AGRONOMIA TROPICAL

ENTOMOLOGY LIBRARY
- 7 MAY 1954
SERIAL C.S.A. 119
SEPARATE

REVISTA DEL

INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA

Maracay - Venezuela

Vol. III. Abril - Junio 1953 Nº 1.

SUMARIO

Pág.

WACLAW SZUMKOWSKI. — *Cienfuegosia Affinis* (H. B. K.) KOCHR. (*Hibiscus Sulphureus* H. B. K.) Malvácea silvestre, hospedera de insectos dañinos del algodonero en Venezuela. 3

G. MALAGUTI. — "Pudrición del cogollo" de la palmera de aceite africana (*Elaeis Guineensis* JACQ.), en Venezuela..... 13

KIRA SAPOSHNIKOVA. — Algunas características bioquímicas de los cacaos fermentados en Venezuela 33

E. TIAGNIENKO. — Métodos de análisis empleados en la División de Química del Instituto Nacional de Agricultura para insecticidas, fungicidas y herbicidas 45

Notas:

HERNÁN OROPEZA y GENARO RUIZ LARRÉ. — Una trilladora de laboratorio para pequeñas muestras 59

GERARDO PERLASCA. — "Sanare", nueva variedad de repollo creada en el Instituto Nacional de Agricultura 63

GERARDO PERLASCA. — "Lara", nueva variedad de coliflor creada en el Instituto Nacional de Agricultura 57

Información y Noticias: Lista mundial de fitotécnicos. Glosario Internacional de Términos Edafológicos. Segundo Congreso Panamericano de Agronomía. Noveno Congreso Internacional de Genética. Reunión Técnica de Bibliotecarios Agrícolas 69

Resúmenes Bibliográficos 71

Fichas Bibliográficas 73

Ministerio de Agricultura y Cría

DIRECTOR DEL INSTITUTO:

RICARDO ARAQUE

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

Presidente:

LUIS J. MEDINA

Vocales:

S. HOROVITZ

F. FERNÁNDEZ YÉPEZ.

DIRECCION DE LA REVISTA:

Edificio Nº 1
Instituto Nacional de Agricultura
Maracay - Venezuela.

Se agradece canje.
Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo.

AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL

INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA

Maracay - Venezuela

Impreso por Cromotip, C. A. — Caracas. -- Telf.: 85.454

DIRECTOR DEL INSTITUTO:

RICARDO ARAQUE

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

Presidente:

LUIS J. MEDINA

Vocales:

S. HOROVITZ

F. FERNÁNDEZ YÉPEZ.

DIRECCION DE LA REVISTA:

Edificio Nº 1
Instituto Nacional de Agricultura
Maracay - Venezuela.

Se agradece canje.
Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo.

AGRONOMIA TROPICAL
Vol. III. Abril - Junio 1953 Nº 1.

633.51 : 582.793 *Cienfuegosia* : 632.7 (87)

CIENFUEGOSIA AFFINIS (H. B. K.) KOCHR. (*HIBISCUS SULPHUREUS* H. B. K.) MALVACEA SILVESTRE, HOSPEDERA DE INSECTOS DAÑINOS DEL ALGODONERO EN VENEZUELA.

por

WACLAW SZUMKOWSKI *

En Venezuela existe cierto tipo de vegetación denominado "chaparral", posiblemente producido siguiendo los incendios en unos lugares y también resultado natural por el carácter del suelo en otros, (Fig. 1), el cual se encuentra típicamente en las tierras que abarcan el sur de la Cordillera Costanera y la región Sub-andina (Estados Miranda, Guárico, Aragua, Carabobo, Cojedes, Yaracuy, Lara, Portuguesa y Barinas).

Esta vegetación consiste en pequeños árboles achaparrados, entre los cuales dominan *Byrsonima crassifolia* H.B.K. y *Curatella americana* L. creciendo en forma de huerto en una sabana ("Orchard savannah") que consiste en varias gramíneas (*Trachypogon*, etc.) y otras hierbas (*Conspicua*). Entre estas últimas se encuentra una pequeña malvácea, *Cienfuegosia affinis* (H.B.K.) KOCHR., hierba leñosa de cerca de 30-60 cm. de altura, (Fig. 2), que a veces se encuentra también en los verdaderos llanos venezolanos y que abunda en las planicies que bordean la parte sureste de la descrita zona achaparrada (*Byrsonima-Curatella* Association) de la región Sub-andina en los Estados Barinas y Portuguesa, situados en altitud 100-200 metros y que se observa también la presencia de esta malvácea hasta 1.100 metros de altura.

Según el señor J. V. LOCHRIE, botánico de Central Cotton Station en Antigua, Antillas Menores, (In Litt.), la planta *Cienfuegosia affinis* se extiende desde Colombia hasta Brasil y Paraguay.

* División de Entomología y Zoología, Sección de Estudios Biológicos, Instituto Nacional de Agricultura, El Limón - Maracay - Venezuela.

Esta malvácea ha sido comprobada en Venezuela como huésped natural y normal de cuatro diferentes insectos conocidos como plagas del algodonero cultivado, a saber: *Alabama argillacea* (Hbn.), *Sacadodes pyralis* Dyar, *Thecla melinus* Hbn. y *Anthonomus grandis* Boh.

En vista de la importancia que tiene esta materia para los interesados en los insectos del algodonero, especialmente en lo concerniente a *Alabama argillacea*, que hasta ahora, según el Dr. Wolcott, se ha creído que se alimenta únicamente del algodonero (Wolcott 1929-1948), el autor da a continuación un breve resumen de los datos principales hasta ahora obtenidos en Venezuela.

1). *Alabama argillacea* (Hbn.)

Hasta el año 1948 no se conocía otro huésped que no fuera el algodonero. En las observaciones de Smyth 1920, *Alabama argillacea* era confundida con *Anomis impasta* Guenée sobre *Urena lobata* L. y *Malachra alceifolia* Jacq. o *rotundifolia* L.. Harland 1930, menciona el desarrollo de *Alabama argillacea* sobre *Thespesia populnea* (L.) Soland.

El 25 de mayo de 1948, los doctores F. Fernández Yépez y Luis A. Salas, descubrieron en Venezuela la cría de *Alabama argillacea* sobre *Cienfuegosia affinis* en condiciones naturales (F. Fernández Yépez & Luis A. Salas 1952). Con estas observaciones se estableció, por primera vez, el desarrollo normal de *Alabama argillacea*, desde huevo hasta adulto en condiciones naturales, sobre una malvácea silvestre que no es *Gossypium*.

Los estudios posteriores del autor, realizados en tres años sucesivos, 1949-1951, demuestran que los primeros adultos de *Alabama argillacea* aparecen en Venezuela en los últimos días del mes de marzo en unos años, (observaciones en 1949-1952) y en los últimos días del mes de abril, en otros años, (observaciones en 1951). Estas fechas se determinan a base de observaciones sobre los vuelos de los adultos y son controladas a base de los cálculos de la edad de las primeras larvas recogidas. En esta época no existe algodón cultivado en Venezuela, pues las siembras se realizan en la segunda quincena del mes de junio y la primera quincena del mes de julio en los Estados Aragua y Carabobo, y en la segunda quincena de julio y la primera quincena de agosto en los Estados Yaracuy y Portuguesa, y durante las observaciones rutinarias repetidas en esta época, siempre se han encontrado abundantes huevos, larvas y pupas de *Alabama argillacea* sobre *Cienfuegosia affinis* en extensas zonas situadas en los Estados Barinas, Portuguesa, Cojedes, Lara, Yaracuy, Carabobo, Aragua y Guárico. De tal manera, que 2 hasta 3 generaciones sucesivas de *Alabama argillacea* se desarrollan sobre esta malvácea silvestre en la época antes de las siembras de algodón.

El cuadro 1 muestra los datos sobre la gradación de *Alabama argillacea* en *Cienfuegosia affinis*, obtenidos durante cuatro inspecciones sucesivas en varios lugares de Venezuela en el año 1949. Dichos datos fueron calculados en promedio para todos los lugares controlados durante cada viaje.

CUADRO 1. — *Observaciones de* Alabama argillacea *sobre* Cienfuegosia affinis *durante el año 1949.*

FECHA	Número de lugares controlados	ESTADOS	Número de plantas examinadas	NUMERO DE ALABAMA ENCONTRADA LARVAS EN INSTARES						TOTAL Pupas	* Porcentaje de infestación
				Huevos	I	II	III	IV	V		
1949											
23-VI/2-VII	31	Aragua, Carabobo, Portuguesa, Cojedes y Lara	7590	38	13	18	43	75	227	86	500	6,6
3/5-VIII	14	Carabobo, Cojedes, y Portuguesa	2035	7	2	7	10	17	14	3	60	2,9
15/17-VIII	10	Carabobo, Cojedes, y Portuguesa	1560	8	4	3	2	0	4	1	22	1,5
1/6-IX	15	Carabobo, Cojedes, Portuguesa, Barinas y Yaracuy	2070	0	0	0	2	3	0	0	5	0,3

* Porcentaje relativo al número de plantas controladas.

Los números en el siguiente mapa, muestran los lugares donde se hacen investigaciones rutinarias sobre la presencia de *Alabama argillacea* en *Cienfuegosia affinis:*

Estas observaciones demuestran que el desarrollo de *Alabama argillacea* sobre *Cienfuegosia affinis* continúa aún en un grado más moderado durante los meses posteriores, después de realizar las siembras de algodón, de tal manera que se encuentra en una vasta zona del país una fuente de la plaga suficiente para infestarlas. Por eso, aun cuando se podría llegar a matar todas las larvas en los campos cultivados de algodón, no se evitaría la continuación de la plaga. Por esta razón el autor, desde el año 1949 sugirió la necesidad de

limitar los tratamientos químicos a las partes del campo gravemente atacadas, dejando sin tratar las demás donde aisladas orugas no pueden producir daños en la cosecha. De tal manera, no solamente rebajamos sensiblemente los gastos de los tratamientos, sino que protegemos a la vez los predatores y parásitos. (SZUMKOWSKI, 1950-1951-1952).

En todos los ensayos en el laboratorio se ha comprobado que *Alabama argillacea* se desarrolla normalmente sobre *Cienfuegosia affinis* sin que se haya observado diferencia alguna entre las larvas criadas simultáneamente sobre algodón. También en cualquier período de desarrollo de las larvas se puede reemplazar uno de estos alimentos por el otro sin observarse diferencia en el desarrollo.

En el curso de numerosas observaciones sobre las larvas recogidas en *Cienfuegosia affinis* y sobre los adultos criados de ellas, solamente hemos visto *Alabama argillacea* y en el mismo período no se ha encontrado, jamás, las larvas de *Anomis* spp. sobre *Cienfuegosia affinis*.

Nuestra identificación fué confirmada por el Dr. J. C. FRANCLEMONT, de la División de Identificación de Insectos de Washington D.C., U.S.A. y el autor

envió al Dr. George N. Wolcott, en Puerto Rico, el 20 de diciembre de 1951, por intermedio del Dr. H. E. Box, material de huevos, larvas y adultos criados sobre *Cienfuegosia affinis*, acompañado de un breve informe en el cual describió sus observaciones sobre las relaciones de *Cienfuegosia affinis* con *Alabama argillacea*.

A pesar de las grandes cantidades de *Alabama argillacea* que se desarrollan sobre *Cienfuegosia affinis*, raras veces se encuentra la defoliación de esta planta. No obstante, debido a la vasta extensión de esta malvácea que crece sobre millares de kilómetros cuadrados en Venezuela, esta fuente permanente de infestación es capaz de producir cantidades incalculables de adultos. Estos adultos se desarrollan en la época cuando no hay algodón cultivado en los campos y forman numerosas poblaciones, listas no solamente para atacar las recién brotadas siembras de algodón en Venezuela, sino también amenazar en forma de olas sucesivas de adultos, a los países lejanos al norte. De tal manera que Venezuela, debido a la gran extensión de *Cienfuegosia affinis* y a su posición geográfica, se puede presentar como un eslabón en la cadena de los movimientos de *Alabama argillacea* sobre el Continente.

Cienfuegosia affinis, debido a su extensiva distribución en el Continente Suramericano, pudiera considerarse como un factor de gran importancia, o bien, como la verdadera clave que explica la gradación de *Alabama argillacea* y sus movimientos en escala continental.

Parece, por eso, que esta materia debe ocupar la seria atención de los entomólogos que estudian el problema de *Alabama argillacea* en todos los países algodoneros que sufren esta plaga y se sugiere una investigación completa, preferibelemente en forma coordinada entre ellos y que deba llevarse a cabo en la primera oportunidad.

2). *Cienfuegosia affinis*, hospedera de *Sacadodes pyralis* Dyar.

No existen en la literatura más notas sobre otras hospederas de este noctuido que las de Withycombe (1925), quien menciona el desarrollo de algunas larvas de *Sacadodes pyralis* sobre *Hibiscus sabdariffa* L. e *Hibiscus esculentus* L.

El 10 de diciembre de 1950, el autor encontró 7 larvas del último instar de *Sacadodes pyralis* (Fig. 3) en 37 flores controladas de *Cienfuegosia affinis* y un huevo sobre una bráctea de la misma flor en el campo de ensayos de Tasajera cerca de Maracay situado dentro de un campo de algodón. En el año siguiente, durante el mismo mes de diciembre, se han observado huevos de *Sacadodes pyralis* sobre los mamones verdes de *Cienfuegosia affinis* en condiciones naturales cerca de Valencia (Edo. Carabobo), El Limón (Edo.

1

3

2

4

Fig. 1. —."Chaparral", (La Victoria, Edo. Aragua).
Fig. 2. — *Cienfuegosia affinis* (H.B.K.) KOCHR.
Fig. 3. — Larva de *Sacadodes pyralis* DYAR, dentro de una flor de *Cienfuegosia affinis.*
Fig. 4. — Huevos de *Sacadodes pyralis* sobre los mamones de *Cienfuegosia affinis.*

Aragua) y Belén (Edo. Carabobo). En este último lugar, situado a 940 metros de altura, se encontró hasta 20% de mamones verdes (Fig. 4) y 4% de botones florales infestados con huevos de *Sacadodes pyralis* y larvas pequeñas y medianas en los mamones (cápsulas o bellotas) y muy pocas larvas del último instar en las flores de esta malvácea. La mortalidad de las larvas criadas en el laboratorio sobre *Cienfuegosia affinis* era muy alta, que el autor explica, por razones de imposibilidad de las larvas grandes penetrar dentro de los mamones y botones florales, debido al tamaño limitado de las últimas o también por la poca duración de las flores dentro de las cuales se han encontrado larvas del

último instar. De tal manera que *Cienfuegosia affinis*, aún cuando se presenta como un huésped normal de *Sacadodes pyralis*, parece ser simultáneamente algo como una trampa para el gran número de larvas eclosionadas de los huevos sobre esta planta.

Se continúa con estas observaciones y la presente nota debe considerarse como preliminar.

3). *Cienfuegosia affinis*, hospedera de *Thecla melinus* Hbn.
(*Strymon melinus* Hbn.)

Aún cuando es conocido que *Thecla melinus* se alimenta en varias malváceas y que otras plantas de varias familias son hospederas de este Lycaenidae (Heinrich 1921, Watson 1913 y Reinhard 1929), el autor cree interesante mencionar que en varios lugares de Venezuela, durante sus investigaciones rutinarias en *Cienfuegosia affinis*, constantemente ha encontrado larvas de este insecto en botones y flores de esta malvácea, en la cual se cría fácilmente hasta adulto.

A pesar de su constante presencia en *Cienfuegosia affinis*, *Thecla melinus* no se ha notado como plaga del algodonero en Venezuela, y sólo raras veces sus larvas se encuentran en las flores de este cultivo.

4). *Cienfuegosia affinis*, hospedera de *Anthonomus grandis* Boh.

El picudo del algodón, *Anthonomus grandis*, se observó por primera vez en Venezuela en 1949. Se desarrolla normalmente en condiciones naturales, desde huevo hasta adulto en botones, flores y mamones de *Cienfuegosia affinis*. Adultos, huevos, larvas y pupas de *Anthonomus grandis* se encontraron en esta planta en una zona grande que se extiende desde Tiara, Edo. Aragua, hasta Belén, Edo. Carabobo, aún cuando no había algodón cultivado más cerca de 15 kilómetros (Figs. 5 y 6).

La longevidad de adultos en el laboratorio en *Cienfuegosia affinis* fué en mínimo 20 días, en máximo 177 días y en promedio 102 días. En ensayos comparativos con algodón las cifras correspondientes eran 26, 155 y 115 días respectivamente (Szumkowski 1952). Por suerte el desarrollo de *Anthonomus grandis* sobre esta malvácea sólo ha sido observado hasta ahora en una parte limitada del año, con el óptimo en el período de maduración, defoliación de algodón y destrucción de las socas en los meses de noviembre y diciembre. En enero y febrero se observa una brusca disminución de la infestación, hasta que prácticamente desaparece *Anthonomus grandis* en los sitios mencionados en los meses siguientes. Tampoco se ha presentado hasta ahora en forma de cría nu-

merosa como para amenazar gravemente las nuevas siembras de algodón en la época inicial del crecimiento, como se ha notado en el caso de *Alabama argillacea*. Sin embargo, queda un grave peligro por la posibilidad de alimentarse los adultos sobre *Cienfuegosia affinis* durante un período de varios meses y así sobrevivir hasta la época de las nuevas siembras de algodón. También se pre-

5

6

Fig. 5. — *Anthonomus grandis* Boh. sobre una flor de *Cienfuegosia affinis*. Se ven perforaciones en los pétalos.
Fig. 6. — Pupa de *Anthonomus grandis* en un mamón (cápsula floral o bellota) de *Cienfuegosia affinis*.

senta la posibilidad de aprovechar esta malvácea como medio en sus migraciones, anulando los esfuerzos de los Departamentos de cuarentena.

RESUMEN

Cienfuegosia affinis (H.B.K.) Kochr., malvácea abundante en Venezuela y característica de chaparrales (*Byrsonima-Curatella* Association), se ha comprobado ser huésped natural y normal de *Alabama argillacea* (Hbn.), *Sacadodes pyralis* Dyar, *Thecla melinus* Hbn. y *Antonomus grandis* Boh.

Alabama argillacea llega a Venezuela cuando no existe algodón en los campos y desarrolla 2 ó 3 generaciones sucesivas sobre *Cienfuegosia affinis* antes que se realicen las siembras del algodonero, constituyendo una amenaza para las nuevas siembras de algodón y también, en forma de olas sucesivas de adultos, a los países lejanos al norte, de tal manera que Venezuela puede ser como un eslabón importante en la cadena de los movimientos de *Alabama argillacea* sobre el continente, y *Cienfuegosia affinis* puede considerarse como

un factor de gran importancia, o bien, como la verdadera clave de la gradación de este noctuido y sus movimientos en escala continental. Se sugiere la reducción de tratamientos químicos en los campos infestados por *Alabama* a las partes fuertemente infestadas, dejando de tratar las demás que solamente tengan aisladas larvas.

Sacadodes pyralis. Los huevos de este noctuido se encuentran sobre botones y mamones verdes de *Cienfuegosia affinis*, las larvas pequeñas y medianas dentro de los mamones verdes y botones y escasas larvas grandes en las flores de esta malvácea.

Thecla melinus. Larvas de este Lycaenidae se encuentran en botones y flores de *Cienfuegosia affinis*.

Anthonomus grandis. En el año 1950 se ha establecido el desarrollo normal en condiciones naturales del picudo del algodón sobre *Cienfuegosia affinis*. Los adultos se alimentan sobre este huésped y su longitud de vida en estas condiciones es prácticamente igual como en algodón, con el promedio de 102 y máximo de 177 días, pudiendo de tal manera sobrevivir el período cuando falta algodón y también utilizar *Cienfuegosia affinis* como vía para pasar a los lugares lejanos, anulando los esfuerzos de cuarentena.

El autor desea hacer constar su agradecimiento a los Dres. H. E. Box, W. Whitcomb, P. Fenjves, Luis A. Salas y P. Guagliumi por su colaboración y muy especialmente al Dr. F. Fernández Yépez por el interés demostrado en el trabajo, información proporcionada y corrección del manuscrito.

SUMMARY

Cienfuegosia affinis (H.B.K.) Kochr., a common malvaceous plant of Venezuela, typical of the "chaparrales", *Byrsonima-Curatella* Association, has been found to be a native host plant of *Alabama argillacea* (Hbn.), *Sacadodes pyralis* Dyar, *Thecla melinus* Hbn. and *Anthonomus grandis* Boh.

Alabama argillacea comes to Venezuela when there is no cultivated cotton in the field and develops 2 to 3 generations in *Cienfuegosia affinis* before cotton is planted. It threatens then, not only the new cotton plantings in the country, but the northern countries as well in the form of progressive waves of adult moths, in such a way that Venezuela seems to be an important link in the migration of *Alabama argillacea* on the continent with *Cienfuegosia affinis* as an important factor, or maybe, the key to the gradation of this noctuid and its continental movements. The author suggests treating the infested fields only where attacks are heavier, leaving untreated the parts with isolated larvae.

Eggs and small and medium sized larvae of *Sacadodes pyralis*, have been found in flower buds and green bolls of *Cienfuegosia affinis;* full-grown larvae were scarce and found in the flowers.

Larvae of *Thecla melinus* are found in flower buds and flowers of *Cienfuegosia affinis.*

In 1950, the author proved that *Anthonomus grandis* develops normally in nature in *Cienfuegosia affinis.* The adults feeding on this plant, have a life span similar to adults that feed on cotton, with 102 days as average and 177 days as maximum. They can survive through the period when is no cultivated cotton upon this native host which serves also as a means of spreading the insect.

LITERATURA CITADA

Fernández Yépez, F. y Salas, Luis A. — 1952. — Nota sobre el algodoncillo de sabana (*Hibiscus sulphureus* H.B.K.) como planta hospedera del gusano de la hoja del algodonero, *Alabama argillacea* (Hübner, 1823). Acta Cient. Venez. *3* (1) : 11-12, 1952.

Harland, S. C. — 1930. — A Note on *Alabama argillacea.* Trop. Agric. 7: 281.

Heinrich, C. — 1921. — Some Lepidoptera Likely to be Confused with the Pink-Boll-worm. Jl. Agric. Res. 20: 890-836.

Reinhard, H. J. — 1929. — The Cotton-square Borer. Texas, Agric. Exp. St. Bul. Nº 401.

Smyth, E. C. — 1920. — Cotton Insects in Puerto Rico. Ent. News. 31: 121-125.

Szumkowski, W. — 1950. — Observaciones sobre la biología de algunos coccinélidos. Bol. Ent. Venez.

Szumkowski, W. — 1951. — Observations on Coccinellidae.
I. — Coccinellids as Predators of Lepidopterous Eggs and Larvae in Venezuela.
II. — Experimental Rearing of Coleomegilla on a non-insect diet. IX. Int. Congress of Ent. 1951. Vol. I, p. 778-785.

Szumkowski, W. — 1952 — El "Algodón de Sabana" *Cienfuegosia affinis* (H.B.K.) Kochr. Huésped del "Picudo del Algodón" *Anthonomus grandis* Boh. Agron. Tropic. Maracay - Venezuela. 4: 279-286.

Szumkowski, W. — 1952. — Los coccinélidos, insectos beneficiosos al algodonero. Semana del Agricultor, Inst. Nac. de Agric. Nº 3, Pub. Misc. p. 39. Maracay - Venezuela.

Watson, J. R. — 1913. — Annual Report Florida. p. LXX.

Withycombe, C. L. — 1925. — The South American Boll-worm of Cotton (*Sacadodes pyralis* Dyar). Bul. Ent. Res. 17: 205-271.

Wolcott, G. N. — 1929. — The Mistery of *Alabama argillacea.* Amer. Nat. 63: 82-87.

Wolcott, G. N. — 1948. — The Insects of Puerto Rico. Jl. Agric. Univ. P. Rico. 32: 612-615.

633.85 *Elaeis* : 632.3/6 (87)

"PUDRICION DEL COGOLLO" DE LA PALMERA DE ACEITE AFRICANA (*ELAEIS GUINEENSIS* JACQ.), EN VENEZUELA.

por

GINO MALAGUTI [1]

INTRODUCCION

En el Estado Yaracuy, al lado derecho del río del mismo nombre, en un terreno aluvial, fértil y profundo, existe una vasta plantación de *Elaeis guineensis* JACQ., propiedad de la Bananera Venezolana, C. A. [2].

Entre 1943-1944, fueron sembradas unas primeras 20.000 plantas con semillas no seleccionadas, procedentes de Haití [3]; luego, en los años sucesivos, se emplearon semillas producidas por aquéllas. En la actualidad existen, sobre una superficie de más de 1.000 Has., unas 125.000 palmeras; de las cuales unas 80.000 ya en producción. En la plantación existen las variedades "*dura*", "*pisifera*" y "*tenera*"; no se observaron frutos "*poisonii*" y la mayoría son del tipo "*nigrescens*" (17).

En esta nota se informa sobre las observaciones y estudios realizados en la mencionada plantación entre 1950-1952.

---

(1) Ingº Agrº, Fitopatólogo adjunto a la División de Fitopatología del I.N.A., Maracay.

(2) En Venezuela se encuentran plantas de *Elaeis* también a lo largo del ferrocarril, entre Aroa y Palmasola, introducidas hace unos 25 años por la Compañía "Ferrocarril Bolívar"; y existe en el Instituto Nacional de Agricultura (Maracay) una pequeña plantación de semillas introducidas de Nigeria por el Ministerio de Agricultura y Cría el año 1949.

(3) Las semillas fueron traídas a Venezuela por el Dr. MONFILS, Gerente de la Bananera Venezolana, C. A., quien las había introducido anteriormente de Africa a Haití, donde estuvo como Director de Agricultura entre 1932-1938.

En 1950 las nuevas siembras fueron paralizadas y los trabajos reducidos a causa de una enfermedad que está destruyendo un alto porcentaje de las plantas que empiezan a producir. Puede calcularse que. de las plantas en producción un 10% ha muerto; mientras de las 20.000 que se sembraron primero casi el 30% ha desaparecido.

SINTOMATOLOGIA

Las plantas enfermas, en relación a los síntomas que presentan, se dividen en tres grupos:

1) *Grupo "A"*. — El primer síntoma de la enfermedad es un desarrollo limitado y un aspecto enano del cogollo, que en vez de abrirse normalmente queda como apretado y envuelto (Fig. 1 A-D). Los agricultores del lugar llaman "cogollo embojotado" a este fenómeno que casi siempre es índice de la enfermedad. Las hojas del cogollo son verdes, las hojuelas a veces arrugadas, torcidas, pegadas al raquis y envueltas en un exudado gomoso; luego el cogollo poco a poco amarillea y seca. El raquis de las hojas presenta una ligera coloración parda, con manchitas amarillentas. A veces empiezan a broncearse las hojas inferiores, pero más frecuentemente, sólo una o dos hojas intermedias toman el color bronceado. A los 2-5 meses de los primeros síntomas todas las hojas amarillean o broncean gradualmente, quedando erectas. Los racimos ya formados no logran madurar sus frutos, se secan y pudren; los que están en formación se atrofian, las flores no cuajan y caen. A veces hay racimos sanos al lado de enfermos.

En el interior de la planta, los síntomas se acercan mucho a los descritos para el "anillo rojo" del cocotero (2, 4, 14 y 15). La diferencia más notable es que, en *Elaesis* es más frecuente la localización. en toda la parte tierna y blanca de las hojas del cogollo, de una mancha de color negro o pardo-obscuro. la cual. sin embargo. no invade a los tejidos meristemáticos del ápice vegetativo y primordios foliares. (Fig. 2 D- C).

En el tronco, en sección transversal, se nota el característico "anillo rojo", a veces no bien definido, a unos 7-8 cms. de la corteza y de 1-2 cms. de ancho. En sección longitudinal el "anillo" es más desarrollado en la parte basal, especialmente a los lados, cerrándose superiormente por debajo del ápice vegetativo (Fig. 3 A-B). A veces falta o está reducido a una línea de puntos rojizos. En el raquis generalmente está localizado en una o varias partes, sin continuidad aparente entre ellas; más frecuentemente se encuentra en la parte basal y a unos 60-80 cms. de ésta. No todos los raquis de la planta enferma son manchados, especialmente cuando la enfermedad no está muy desarrollada: en muchos se nota solamente una decoloración anaranjada uniforme, a veces con pequeñas manchitas lineales de color rojizo, esparcidas longitudinalmente

(Fig. 2 B). Las manchas, en los raquis así como en el tronco, se desarrollan en los tejidos parenquimáticos conectivos donde se produce una disgregación seca de los tejidos con formación de vacíos o galerías discontinuas entre los haces vasculares.

Fig. 1. — Palmas de *Elaeis* presentando el "cogollo embojotado".

Frecuentemente se nota un retardo en el desarrollo de varias raíces, con endurecimiento de la corteza, igual a lo descrito por KOVACHICH (10) en varias enfermedades ("pudrición del cogollo"; "patch-yellow"; "plant failure"; "micosis vascular" y "hojas pequeñas").

En los cogollos enfermos se encuentran casi siempre comadrejas (Mustelidos) y ratones que allí hacen sus madrigueras; en los racimos son frecuentes las hormigas, comejenes y bachacos; y en el tronco y bases de las hojas, el "coco" *Rhyncophorus palmarum* L. En la base del tronco y en las raíces se observan comúnmente galerías del "rinoceronte" *Strategus aloeus* (L.).

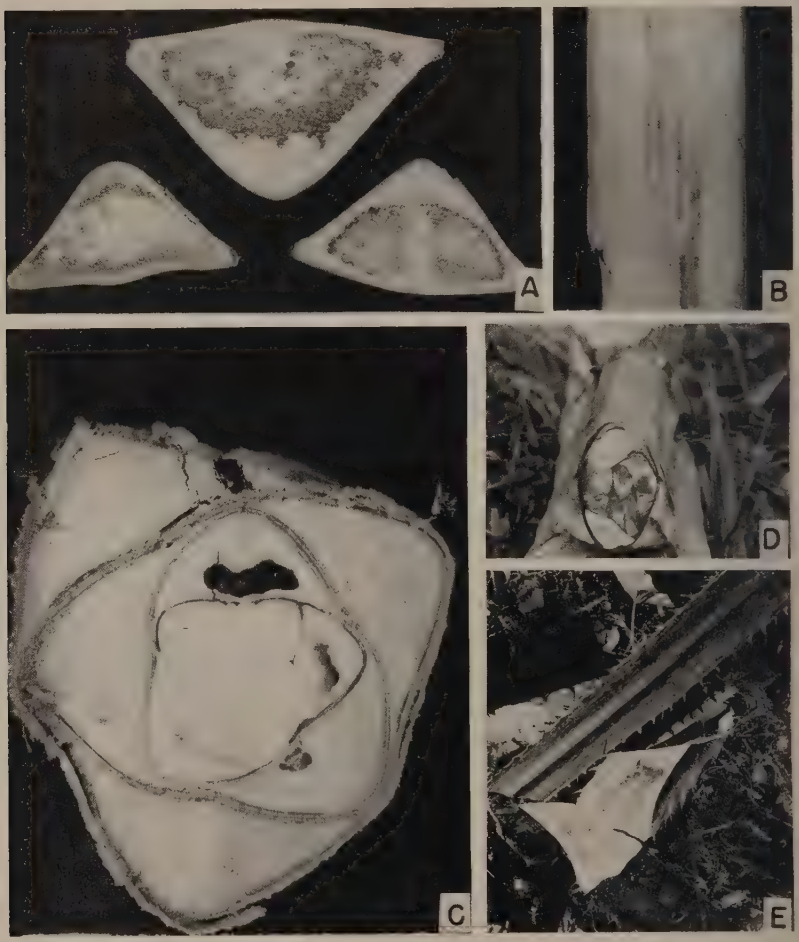


Fig. 2. — Síntomas internos de palmas atacadas de "anillo rojo", A, B y E, en el raquis, y C y D, en el cogollo.

2) *Grupo "B".* — Los síntomas son, en general, similares a los descritos en "A". Las principales diferencias son: ausencia del color bronceado en hojas intermedias; mayor número de hojas del cogollo que no abren, envueltas en el exudado gomoso; aspecto más erecto de la planta (Fig. 1, B); ausencia de las manchas internas descritas en "A". El ápice vegetativo y los primordios foliares a veces son apretados, de un color blanco, más claro que el color crema-blanquecino de las plantas normales; muchas veces ocurre una lisis de los tejidos meristemáticos internos del ápice, los cuales se vuelven una masa acuosa

Fig. 3. — A y B: "anillo rojo" en palmas de *Elaeis;* C: planta podada que retoñó sana, y D: cilindro con comadrejas colocado en el cogollo de la palma.

blanca, dejando un vacío interno. Los raquis de las hojas pueden presentar en su interior pequeñas manchitas ojivales, longitudinales, de aspecto claro aceitoso y del largo medio de 1 cm. El color anaranjado en el interior del raquis es uniforme como por sequía.

3) *Grupo "C".* — Los síntomas que diferencian este grupo de las plantas descritas anteriormente son: enanismo y atrofia del cogollo; deformación, reducción y, en ciertos casos, desaparición de las hojuelas; color verde más obscuro y hojas más erectas y torcidas. Las plantas no mueren. En la fase de recuperación brotan uno o varios cogollos nuevos, frecuentemente laterales, que pueden presentar hojas normales o deformadas (Fig. 4, A-B-C). Los raquis son blancos internamente y nada resistentes al corte.

En la plantación se han observado otros fenómenos, de los cuales no tratamos en el trabajo por considerarlos extraños a la materia [1].

EXAMEN DE LAS PLANTAS ENFERMAS

a) En 1951 se tumbaron y se examinaron detalladamente, macro y microscópicamente 114 palmas enfermas, de las cuales 78 presentaron los síntomas "A" y 36 los síntomas "B" en sus diferentes aspectos.

En las plantas descritas en "A", en las manchas y, sólo ocasionalmente fuera de ellas, se encontraron constantemente nematodos. El organismo fué identificado [2] como *Aphelenchoides cocophilus* (Cobb.) Goodey (sin: *Aphelenchus cocophilus* Cobb.), o un "pariente muy cercano". Los nematodos adultos abundan en las manchas del cogollo; son del largo medio de 10 mm., con la cola puntiaguda, especialmente la hembra, y de movimientos rápidos.

En las plantas de las Grupos "B" y "C" no se encontraron nematodos.

El examen microscópico de plantas de los diferentes grupos, así como los aislamientos, no revelaron la presencia de ningún organismo (hongo y bacteria); los que se encontraron en plantas en donde la enfermedad era avanzada, no se consideran posibles causas de ésta por su distribución inconstante

(1) El más importante es: un desarrollo excesivo, en plantas de 3 a 5 años, del cogollo que crece a una altura dos o tres veces más de lo normal y luego se dobla y quiebra. El fenómeno, ya observado en el cocotero, fué atribuído a crecimiento rápido por abundancia de humedad y escasez de sales minerales (12).

(2) La identificación fué hecha por los Dres. Steiner y Taylor, Jefe y Asistente, respectivamente, del Instituto de Nematodología. Beltsville, Maryland. (Cartas personales al autor).

Fig. 4. — Síntomas de "hoja pequeña" en *Elaeis*. A: planta de dos años, enferma; B: la misma, un año después, brotando cogollos sanos; D: planta de 4 años con los síntomas de "hoja pequeña", y C: detalle de los raquis torcidos de D.

y variable. Las inoculaciones efectuadas con los hongos más comunes [1] confirmaron nuestra hipótesis.

b) Se efectuaron análisis químicos de partes correspondientes de plantas sanas y enfermas; los resultados de dos determinaciones son resumidos en el Cuadro 1.

CUADRO 1. — *Resultados del análisis químico de plantas enfermas y sanas de* Elaeis *expresadas en porcentaje de peso seco* [2].

SUBSTANCIAS	HOJAS VIEJAS		HOJAS JOVENES		TRONCO	
	Sanas	Enfermas	Sanas	Enfermas	Sano	Enfermo
Azúcar	3.65	4.25	1.8	1.2	1.2	0.93
Almidón y hemicelulosa	17.5	15.0	20.3	17.5	14.9	16.74
Substancias nitrogenadas ...	13.95	10.8	10.4	1.2	10.53	13.53
Fósforo total ..	0.161	0.155	0.233	0.360	0.276	0.275
Calcio total	0.97	1.69	0.55	0.53	1.03	0.68
Magnesio total .	0.19	0.30	0.15	0.20	0.33	0.24
Potasio total ...	0.69	0.54	1.97	2.78	3.54	3.57

ANTECEDENTES

No existen en Venezuela ni en el exterior, antecedentes de que plantaciones de *Elaesis guineensis* sufran perjuicios a causa del nematodo. En la región tropical de Africa y Asia donde el cultivo de la palmera de aceite está muy difundido, la enfermedad del "anillo rojo" es desconocida. En las otras partes del Caribe y Sur América donde el nematodo es endémico en el cocotero, no se tiene noticia de que éste ataque a las palmeras de *E. guineensis* que se plantaron en Honduras, Haití, Colombia, Ecuador y Costa Rica. Sin embargo, Filipjev y Schuurman Stekoven (7, pág. 436) enumeran a la palma entre los huéspedes de *A. cocophilus*, junto con el cocotero y la palmera datilífera.

(1) Los organismos comúnmente encontrados en los aislamientos del tronco, raquis y raíces, y que se usaron en las inoculaciones, fueron: *Fusarium* sp., *Curvularia* sp., *Thielaviopsis* sp., un hongo pardo algodonoso y, más frecuentemente, un hongo color pardo, tupido, con desarrollo adherente al medio y parafisis alargadas.

En las manchas foliares se encontraron: *Pestalozzia* sp., *Graphiola* sp., *Colletotrichum* sp. y *Helminthosporium* sp.

(2) Los análisis fueron efectuados por el Prof. W. S. Iljin, División de Suelos, I.N.A., Maracay.

En el Congo Belga, Kovachich (11) describió bajo el nombre: enfermedad de la "hoja pequeña" ("little-leaf disease") una "pudrición del cogollo" de la *Elaeis* en la cual aparecen en la misma planta, los síntomas "C" y "B" descritos por nosotros.

Heusser (9), en Sumatra, describió en la palma africana una "enfermedad de la corona" ("crown disease") que se manifiesta con debilidad y enanismo (stunting).

En la Guayana Holandesa una plantación de *Elaeis*, sembrada entre 1915 y 1916, había ya desaparecido en 1921 por una "pudrición del cogollo" por "causas fisiológicas desconocidas" (16).

Merece también recordar cómo varios autores, en diferentes regiones, describieron en el cocotero enfermedades cuyos síntomas son más o menos parecidos a los descritos en *Elaeis;* tales enfermedades son: "hoja bronceada"; "enfermedad desconocida" (unknown disease); "hoja punta de lápiz o tallo puntiagudo" (pencil point or tapering stem); "hoja pequeña" (little leaf); "hoja pequeña mordida" (little-bitten leaf) (1, 4, 5, 8, 12 y 13).

PRUEBAS REALIZADAS

A continuación se dan los resultados de las pruebas que se efectuaron entre 1950 y 1951, para comprobar la patogenicidad del nematodo y aclarar las causas de la enfermedad en las plantas sin nematodos; y para estudiar el método de control más eficaz.

a) *Pruebas de patogenicidad.*

1. — Inoculaciones con nematodos. — En estas pruebas las inoculaciones se efectuaron en la axila de la hoja y en el raquis, según el método descrito por Nowell (14 y 15). Los testigos se inocularon con pedacitos de madera de ellos mismos. Las inoculaciones en el suelo (tratamiento Nº 6) se hicieron mojando los alrededores de la planta con una suspensión acuosa de pedacitos de madera enferma. Las raíces se inocularon como los raquis. En el tratamiento 13, el inóculo estaba constituído por un poco de tierra sacada alrededor de una planta enferma. El material usado en las inoculaciones se tomó de *Elaeis* y cocoteros enfermos, como se especifica en el Cuadro 2, en el cual se resumen los resultados de varias pruebas realizadas en diferentes períodos.

Se efectuaron también las pruebas recíprocas inoculando con material de *Elaeis*, dos plantas de cocotero de 8 años de edad y 7 plantas de 1 año. El resultado fué positivo en las primeras y negativo en las segundas (1). También

(1) También permanecieron sanas 7 plantas de cocotero de 1 año de edad, inoculadas con material de cocotero enfermo.

CUADRO 2. — *Resultados de las inoculaciones con nematodos en plantas de* Elaeis.

Nº Tratamiento	Inóculo	Parte inoculada	Edad aprox. de plantas (años)	Nº plantas inoculadas	Plantas enfermas después de meses				Total plantas enfermas
					2	4	7	10	
1	Testigo	raquis	7	5	—	—	—	—	—
2	Testigo	axila	7	4	1	—	—	—	1
3	Testigo	raíces	3	6	—	—	—	—	—
4	*Elaeis*	raquis	7	7	1	5	1	—	7
5	*Elaeis*	axila	7	8	1	3	2	—	6
6	*Elaeis*	suelo	7	4	—	—	1	—	1
7	*Elaeis*	raíces	7	4	—	2	1	1	4
8	*Elaeis*	raquis	3	7	—	1	1	1	3
9	*Elaeis*	axila	3	7	—	—	1	1	2
10	*Elaeis*	raíces	3	6	—	—	—	1	1
11	Cocotero	axila	3	6	1	—	3	—	4
12	Cocotero	raíces	3	5	1	1	—	2	4
13	Terreno *Elaeis*	raquis	6	3	—	—	—	—	—
14	*Elaeis*	axila	1	20	—	—	—	—	—
15	Cocotero	axila	1	10	—	—	—	—	—
16*	Cocotero	axila	3	2	—	—	—	—	—

(*) Las dos plantas del tratamiento 16 se inocularon el 26-I-1951 en la Granja Agrícola de San Felipe, Edo. Yaracuy.

permanecieron sanas cinco plantas de *Elaeis* de 1 año de edad, que se regaron por 10 días con una suspensión de nematodos de *Elaeis* y cinco plantas que se mantuvieron por el mismo tiempo en una solución nutritiva con la misma suspensión.

2. — Otras inoculaciones. — En el Cuadro 3 se resumen los resultados de las inoculaciones realizadas en *Elaeis* empleando pedazos de palmera enferma con los síntomas "B" (sin nematodos). En los tratamientos 1 y 2 se usó el método citado anteriormente; en el tratamiento 3 se introdujo en un hueco hecho con un taladro en el raquis, una pasta conseguida moliendo parte de una hoj aenferma; en el tratamiento 4 se dañó artificialmente el cogollo y luego se puso arriba de éste un poco de la pasta acuosa tomada de plantas ya en pudrición.

CUADRO 3. — *Resultados de inocular* Elaeis *con material de plantas con los síntomas "B".*

Tratamiento	Fecha inoculación	Edad plantas inoculadas	Nº plantas inoculadas	Nº plantas enfermas
1	20-12-51	7 años	15	2
2	8- 3-51	1 "	12	0
3	20-12-51	7 "	12	0
4	8- 3-51	1 "	3	0

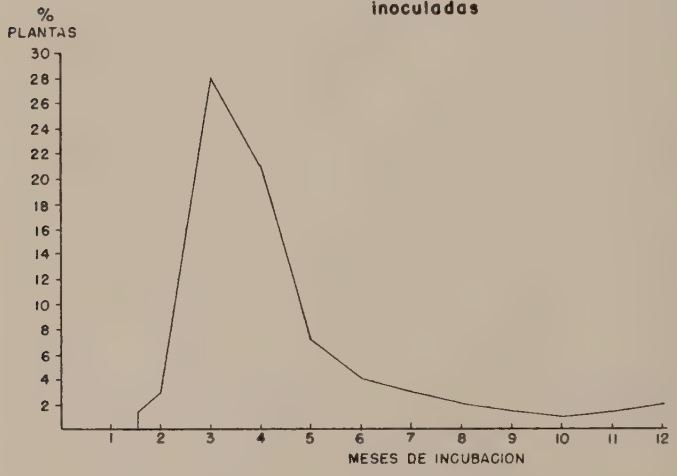
En el interior de las dos plantas enfermas del tratamiento 1 se encontraron nematodos.

3. — Daños mecánicos. — Como se dijo, el cogollo que pudre o seca, tiene casi siempre entre sus ramas madrigueras de comadrejas y ratones y presenta daños mecánicos por los mismos y por *Rhyconphorus palmarum*. Se efectuaron pruebas para averiguar la influencia del daño mecánico y excrementos de dichos animales sobre la enfermedad: a) se dañó artificialmente, con cortes profundos, el cogollo en 5 plantas sanas de 7 años de edad. Muchas hojas se secaron, pero el cogollo retoñó sano. b) En 5 plantas, de 1 año de edad, en potes, se dañaron los cogollos y se pusieron arriba por 20 días, comadrejas de manera que orina y excrementos pudieran caer encima de éstos (encerrándolas en cilindros de tela metálica en forma de embudo amarrado arriba del cogollo, Fig. 3, D). Las heridas cicatrizaron y las plantas permanecieron normales. c) Se

encerraron 10 plantas de 1 año, en 10 jaulas de tela metálica, con 10 "cocos" sacados de plantas enfermas con los síntomas "B". Las plantitas permanecieron sanas.

4. — Período de incubación. — En las plantas inoculadas positivamente con nematodos el período de incubación es muy variable, apareciendo los primeros síntomas entre 80 y 90 días después de la inoculación. La Gráfica 1, indica los períodos de incubación en las plantas inoculadas en las diferentes pruebas, expresados en porcentajes.

Gráfico 1.- Período de incubación de la enfermedad en plantas inoculadas



5. — Desarrollo de la enfermedad. — Para tener un dato aproximado sobre la duración de la enfermedad, desde los primeros síntomas ("A" o "B") hasta la muerte de la planta, se tomaron en examen 100 plantas, observándose cada mes y clasificándolas en: sanas, dudosas, enfermas y muertas. En el cuadro 4 se resumen las observaciones hechas: algunas plantas consideradas dudosas al primer mes no cambiaron su estado durante 8 meses; otras, dudosas, se consideraron luego sanas. Las observaciones se comenzaron después de haber destruído en el lote todas las plantas enfermas.

CUADRO 4. — *Desarrollo natural de la enfermedad sobre 100 palmeras.*

Mes	Sanas	Dudosas	Enfermas	Muertas	Total
Enero	84	16	0	0	100
Febrero	82	17	1	0	100
Marzo	17	17	6	1	100
Abril	75	9	14	2	100
Mayo	74	7	14	5	100
Junio	72	7	1	20	100
Julio	69	8	2	21	100
Agosto	69	8	1	22	100

b) *Pruebas de Control.*

1. — Pruebas con el nematodicida "D.D.". — Se probó inocular D.D. (mezcla de Dicloropropene y Dicloropropane) introduciendo en el interior de la planta cantidades diferentes del preparado. Los resultados correspondientes se resumen en el cuadro 5. Algunas plantas se trataron cuando ya presentaban los síntomas "A", otras se trataron estando sanas y se inocularon luego, después de 5 días, con material con nematodos.

CUADRO 5. — *Resultado de tratar plantas de* Elaeis, *de 7 años de edad, con la mezcla D.D.*

Tratamiento	Estado de las plantas	Nº plantas tratadas	c.c. de producto aplicado	Plantas muertas después de:	
				2 meses	4 meses
D.D.	Sanas	3	20	0	0
" "	Enfermas	2	20	0	2
" "	"	2	35	1	1
" "	"	5	50	2	3
" "	"	2	80	2	0
" "	"	2	100	2	0
D.D. y Nematodes	Sanas	4	50	1	3

Se observó que el D.D. no fué absorbido por la planta, ya que permanecía, después de 5 meses, en el hueco donde se había inoculado.

2. — Métodos preventivos. — El único método para impedir la difusión de la enfermedad en las plantas con los síntomas "A" parece ser la destrucción de las mismas por el fuego, con o sin la ayuda de gas oil asperjado a manera de lanza-llamas con la bomba de presión (Fig. 5. B. C). Podar y amontonar

Fig. 5. — A: planta con desarrollo vigoroso anormal; B: planta enferma quemada en pie; C: quema de la planta B, cortada y amontonada; D: restos de plantas enfermas y quemadas.

las hojas en el tronco antes de la quema, tiene el inconveniente de dejar expuestas varios días las ramas cortadas de las cuales pueden salir los nematodos [1]. El método que actualmente se está usando, pero con resultados poco satisfactorios, es: efectuar una primera quema del árbol en pie (Fig. 5, B) [2] y una segunda y eventualmente tercera quema sobre el montón de hojas podadas y recostadas al tronco. Finalmente el tronco así reducido y quemado es sacado con una grúa y llevado a un lugar apropiado para ser enterrado (Fig. 5. D). Diariamente se recolectan a mano los "cocos" que se encuentran en pedazos de palmera silvestre distribuídos periódicamente como trampa en diferentes partes de la hacienda [3].

3. — Probable cura en plantas con síntomas "B". — Algunas veces se ha observado que palmas que presentaban los síntomas "B" retoñaron sanas cuando se podaron las hojas y el cogollo por completo sin dañar el ápice vegetativo (Fig. 3, C). No podemos decir si el nuevo aspecto sano de la planta será permanente o se enfermará de nuevo.

4. — Aprovechamiento de la palma de aceite americana (*Elaeis melanococca*). — En un plan de trabajo para el futuro, se podría estudiar el "corozo colorado" (PITTIER: Manual de las Plantas Usuales de Venezuela, Caracas,

---

(1) En relación a la difusión de los nematodes se pudieron hacer las observaciones siguientes:
   a) Los nematodes salen a la superficie del corte junto con la savia casi constantemente durante las primeras 20 horas; de los tejidos situados a unos 20-30 milímetros del corte; internamente quedan en su totalidad, permaneciendo vivos largo tiempo, hasta que la madera se pudra o seque.
   b) Colocando un pedazo de material enfermo en una caja grande de vidrio con una película de agua en el fondo, los nematodes entran en el agua: el número mayor sale entre las 4 y 6 horas, casi anulándose después de 24 horas.
   c) Colocando un pedazo de material enfermo dentro de tierra humedecida puesta en una caja de vidrio, se observa que los nematodes salen del material al terreno circunvecino; pero no se alejan sino unos pocos milímetros del material.

(2) Se pudo observar que la temperatura es suficiente para paralizar o por lo menos perjudicar grandemente los nematodes en el interior de las ramas, impidiendo su salida al exterior.

(3) Se pudieron observar repetidas veces "cocos" cargando sobre el cuerpo pedacitos de madera conteniendo nematodes. COBB, que considera al insecto como el vector principal del "anillo rojo" del cocotero, dice que lleva el nematode entre los pelos de la cabeza y de las piernas; no en el intestino (6).

1926)) como fuente de resistencia a la enfermedad; en este sentido lo menciona BLANK (3), pero seguramente el autor desconoce la enfermedad en estudio, especialmente en su aspecto relacionado con nematodos.

DISCUSION

De las observaciones y pruebas realizadas cabe pensar que la enfermedad "embojotamiento" o "pudrición del cogollo" que afecta gravemente a la plantación de *E. guineensis* en Yaracuy, sea un fenómeno patológico complejo. Parece que, en su complejidad, la enfermedad tenga dos orígenes: uno, quizás el más común, el nematodo *Aphelenchoides cocophilus;* el otro, una o varias causas todavía no bien definidas.

La presencia del nematodo en las plantas con los síntomas "A", enfermas naturalmente o inoculadas, no dejaría duda acerca de la patogenicidad del organismo como agente causal de la enfermedad "anillo rojo". Las pruebas de inoculaciones recíprocas entre *Elaeis* y cocotero sugieren que se trata del mismo parásito. El nematodo es endémico en la zona, en los cocoteros y en las palmeras silvestres [1]; así pues es fácil explicar su presencia en la hacienda.

Las plantas jóvenes, generalmente no son afectadas; esto estaría de acuerdo con las observaciones de NOWELL sobre el "anillo rojo" del cocotero (14, 15). Sin poner en duda que las plantas jóvenes, como afirma BAIN (2), tienen menores probabilidades de ser infectadas naturalmente, por no ser visitadas por los insectos vectores, las inoculaciones artificiales revelaron que las mismas son poco susceptibles a la enfermedad, mientras lo son las plantas ya en producción.

Por otra parte, las inoculaciones con el nematodo, podrían sugerir que éste entrara en plantas ya perjudicadas por una lenta enfermedad anterior o por un "estado patológico" de origen ambiental.

El fenómeno "pudrición del cogollo" tendría entonces un mismo origen en todas las plantas: luego unas palmas (grupo "A") serían invadidas por el nematodo mientras las demás (grupos "B" y "C") sufrirían el curso normal de la enfermedad.

La descripción del *complejo* "pudrición del cogollo-hoja pequeña" por KOVACHICH sobre *Elaeis* en el Congo Belga (10) coinciden más o menos con nuestras observaciones (grupos "B" y "C"). En Venezuela, las diferencias más notables son: presencia de manchitas ojivales aceitosas en los raquis; color

(1) En un reconocimiento de la zona se observó que a lo largo del río Yaracuy son frecuentes los cocoteros enfermos de "anillo rojo". Se observaron también dos palmeras de corozo (*Attalea* sp.) atacadas por la misma enfermedad.

blanco y escasa consistencia en los raquis de las plantas "C"; presencia de "vacíos" que hacen recordar al "corazón vacío" de los tubérculos de papa; en las plantas "B" que mueren, los síntomas "hoja pequeña" en las hojas son reducidos o nulos, mientras los mismos son exageradamente desarrollados en el grupo "C", presentándose en formas varias y diferentes: sea como reunión caótica de hojas apretadas hacia el centro sin cogollo definido, con raquis torcidos desde la base y hojuelas malformadas y reducidas, ya sea con centro normal y hojas inferiores verde obscuras, torcidas y malformadas (Fig. 4).

Es difícil decir, a ciencia cierta, si las plantas "C" empezaron siendo "B" logrando luego escapar a la enfermedad y muerte; porque generalmente el paso de "sana" a "enferma" es lento y desapercibido en su comienzo. Las plantas "C" son relativamente más frecuentes entre las palmeras de 2-4 años que en las de 4-9, probablemente porque, al contrario de las plantas adultas, las jóvenes, cuando son atacadas reaccionan y no mueren.

El color anaranjado y los vacíos en el interior del raquis, la pudrición de los racimos y caída de los frutos, la mayor susceptibilidad en plantas con mayor desarrollo, hacen pensar en disturbios nutritivos, quizás asociados con algunas anomalías edáficas del suelo, y en disturbios fisiológicos, por una absorción irregular del agua. El fenómeno podría ser similar a la "sequía fisiológica" descrita para la enfermedad "hoja bronceada" del cocotero, frecuentemente debida a un exceso de agua en el suelo que ocasiona pudrición, asfixia y consiguiente inactividad de las raíces (1, 4, 12).

En la "Bananera" existe una capa freática superficial, con consiguiente mal drenaje interno y externo, a pesar de la vasta red de canalizaciones; y nos parece que el sistema radicular de la generalidad de las plantas sea escaso, con pocas y cortas raíces activas y muchas inactivas, con corteza endurecida y negra. Podría ser que las plantas, mientras están pequeñas, siguieran normales y muy vigorosas, hasta que las raíces, encontrando la capa freática, tendrían obstaculizado su desarrollo. También puede ser que la capa freática, subiendo durante la estación lluviosa, ocasione una pudrición y asfixia en las raíces que habían profundizado durante el período seco. El retoñar "sano" de plantas enfermas, cortadas, podría explicarse con el equilibrio momentáneo restablecido entre parte aérea y parte radicular por medio de la poda.

Hay que mencionar también la hipótesis de HANSEN (8) sobre la "enfermedad desconocida" (hoja-bronceada) del cototero, que él atribuye al origen geológico peculiar de los suelos de la zona del Caribe, los cuales contendrían substancias tóxicas para dicha planta.

RESUMEN

Se señala una enfermedad que está destruyendo una plantación de palmera de aceite africana en Venezuela. Se describen los síntomas dividiéndolos en tres grupos distintos, el primero de los cuales se caracteriza por la presencia constante del nematodo *A. cocophilus*. Se exponen los resultados de varias pruebas realizadas para aclarar la etiología de la enfermedad y ensayar su control. Se discuten algunas hipótesis sobre el origen del fenómeno.

SUMMARY

A new serious disease destroying an oil palm plantation in Venezuela, is reported. The symptoms are described and the diseased plants are divided into three different groups; the first of which is characterized by the constant presence of the nematode *Aphelenchoides cocophilus*. The results of experiments performed in orden to study the ethiology of the disease and the possibility of the control are reported. Some hypotheses about the origin of the phenomenon are discussed.

El autor agradece al Dr. Bruno Mazzani (I.N.A., Maracay, Venezuela) los consejos durante el estudio y la revisión del manuscrito; al mencionado Dr. Monfils la valiosa colaboración en las observaciones y trabajos de campo; a los Dres. W. F. Jeffers y A. L. Taylor (Beltsville. Maryland, U.S.A.), A. Ciccarone (Stazione Patologia Vegetale, Roma), R. Steyaert (I.N.E.A.C., Bélgica) y Wardlaw (Universidad de Manchester, Inglaterra) se agradecen las informaciones y noticias enviadas al autor durante el estudio.

BIBLIOGRAFIA

1.—Bain, F. M.—1937.
"Bronce leaf wilt of the coconut palm". Trinidad Govt. print. office. 1-48.

2.—Bain, F. M. y S. A. Fedón C.—1951.
"Investigaciones sobre anillo rojo del cocotero". Agronomía Tropical (Venezuela) **1,** (2): 103-130.

3.—Blank de, S.—1952.
"A reconnaissanse of the american oil palm *Elaeis melanococca* (Gaertner (em. Bailey), *Corozo oleifera* (Giseke), *Alfonsia oleifera* (H.B.K.)". Trop. Agr. (Trinidad) **29:** 90-101.

4.—Briton-Jones, H. R.—1940.
"The disease of the coconut palm". Bailliere. Tindall & Cox, London.

5.—Ciferri, R. y A. Ciccarone.—1949.
"Observaciones sobre la enfermedad de la "hoja bronceada del cocotero en Venezuela". Rev. Fac. Nac. Agr. (Medellín) **9,** 33; 17-26.

6.—Cobb, N. A.—1920.
"Red ring disease. A newly discovered nematode (*Aphelenchus cocophilus* nov. sp.) connected with a serious disease of the coconut palm". West. Indian Bull. **17:** 203.

7.—Filipjev, I. N. and J. H. Schuurmans Stekhoven Jr.—1940.
"A manual of Agricultural Helminthology". E. J. Brill, Leiden, Holland.

8.—Hansen, H. P.—1952.
"On the so-called "unknown disease" and related diseases on coconut palm in the west indies". Pl. Dis. Reporter **36:** 66-67.

9.—Heusser, C.
"Contribution to the study of the crown disease of the oil palm (*Elaeis guineensis*)". (Biol. Abs. III: 17687).

10.—Kovachich, W. G.—1952.
"Abnormal roots in oil palms in the Belgian Congo". Trop. Agr. (Trinidad) **29:** 29-34.

11.—_____.—1952.
"Little leaf disease of the oil palm (*Elaeis guineensis*) in the Belgian Congo". Trop. Agr. (Trinidad) **29:** 107-114.

12.—Leach, R.—1946.
"The unknown disease of the coconut palm in Jamaica". Trop. Agr. (Trinidad) **23:** 50-60.

13.—Martyn, E. B.—1945.
"Cononut diseases in Jamaica". Trop. Agr. (Trinidad) **22:** 69-76.

14.—Nowell, W.—1919.
"The red ring or root disease of coconut palm", West Indies Bull, **17,** (4): 189-202.

15.—_____.—1923.
"Diseases of crop-plants in the Lesser Antilles". West Indian Committee, London (pag. 177).

16.—Report of Agr. Dept., Suriname, 1921.—(en R.A.M. **2:** 107).

17.—Wanderweyen, R.—1952.
"Notions de culture de L'Elaeis au Congo Belge". I.N.E.A.C., Bruxelles.

633.74 : 581.199 (87)

ALGUNAS CARACTERISTICAS BIOQUIMICAS DE LOS CACAOS FERMENTADOS DE VENEZUELA.

por

KIRA SAPOSHNIKOVA [1]

Los cacaos venezolanos se caracterizan por la abundancia de híbridos y el famoso "*Criollo*" constituye, actualmente, sólo una pequeña parte entre los diversos tipos que son cruces con influencia dominante del forastero. Sin embargo podemos dividir los cacaos venezolanos, aproximadamente, en grupos que se caracterizan: a), por su calidad general; b), por la duración de la fermentación y, como veremos más adelante, c), por sus características bioquímicas.

El cacao que se cultiva en la región central del país (Edos. Aragua y Carabobo), es, en su mayor parte, constituído por los híbridos de los tipos Criollo, Angoleta y Cundeamor. Este cacao no es amargo y para fermentarlo bien se requieren 4 a 5 días. El mejor cacao "Criollo" se cultiva en lugares aislados como: *Choroní, Chuao, Cepe*, en la misma región central, y también en los Estados Táchira, Mérida, Trujillo y Zulia [2]. En estos lugares podemos encontrar el cacao fino con su perfecto gusto y aroma, y para fermentarlo se gastan de 2 a 3 días.

El cacao de la región de Barlovento (Edo. Miranda), generalmente es amargo y comprende híbridos de los tipos: Amelonado, Calabacillo y, en menor cantidad, Angoleta y Cundeamor. Como ha enseñado la experiencia de los agricultores y también nuestros experimentos, para que en la mencionada región se produzca cacao de buena calidad, es necesario fermentarlo por un tiempo bastante largo, o sean de 6 a 8 días.

---

(1) Doctora en Ciencias Biológicas al servicio de las Divisiones de Cacao y de Química, Dirección de Agricultura e Instituto Nacional de Agricultura respectivamente, Ministerio de Agricultura y Cría.

(2) En el presente año empezaremos a realizar estudios bioquímicos sobre los cacaos de los mencionados Estados.

En los estudios de las características bioquímicas de los cacaos fermentados de Venezuela usamos tanto las muestras que recibimos de los distintos lugares, junto con una breve explicación de las condiciones de la fermentación, como también aquéllas que se han fermentado según nuestras indicaciones.

En todas las muestras hemos determinado: peso de 50 semillas, humedad, pH, acidez titulable, azúcares reductores, sacarosa, polisacáridos y grasa.

A. *Cacao de Ocumare de la Costa, Edo. Aragua.*

El peso de una determinada cantidad de semillas da una idea, hasta cierto punto, sobre el rendimiento, y nuestras determinaciones del mismo permite obtener una de las características de los distintos grupos de cacaos nacionales.

El peso de 50 semillas de cacao fermentado de Ocumare de la Costa es de 64.9 grs. en promedio, pero existen diferencias grandes del mismo, en diferentes muestras, variaciones, que según toda probabilidad dependen de la gran diversidad de los cacaos de esta región. También en estos casos puede tener una influencia, por cierto no grande, la humedad, la cual en la muestra Nº 2 por ejemplo es de 10% (véase cuadro 1).

La humedad de las distintas muestras de cacao fermentado de Ocumare de la Costa varía mucho, relativamente. La humedad de las semillas enteras de cacao de muy buena calidad (muestra 1) es de 7.0%; en las muestras 3 y 4, que son también de buena calidad, es de 8.4 y 8.5% y en el cacao más inferior de 10.0%. La diferencia en la humedad, por separado, de la pulpa y de la almendra, también es significante, y oscila en la primera de 12.5 a 18.2% y en la segunda de 5.9 a 8.9%. Variaciones en la humedad no mayores de 1 a 2% no influyen en la calidad del cacao fermentado, pero si son demasiado grandes, como de 10% y más, puede crear condiciones favorables para el desarrollo de mohos.

Una de las más importantes características bioquímicas de un cacao fermentado es el pH (acidez activa) de la pulpa que cubre las semillas. Las mediciones del pH, por separado, en la pulpa son muy complicadas; más sencilla es la determinación de la acidez *en las semillas enteras no molidas, la cual corresponde exactamente, a la de la pulpa.* La medición del pH, muy sencilla en sí, permite apreciar la calidad del cacao fermentado (K. Saposhnikova, 1, 2 y 3).

El pH de las semillas enteras no molidas, del cacao fermentado de alta calidad de Ocumare de la Costa, es de 6.4 (muestra 1). Este cacao tiene muy buen olor, no es amargo, es muy uniforme y no tiene almendras violáceas. El pH de las almendras, sin pulpa, del mismo, es de 5.1. El cacao de calidad mediocre de la misma procedencia tiene un pH de las semillas enteras de 4.8 (muestra 5) y el de las almendras es de 4.6. Los cacaos regulares hasta buenos tienen un pH (muestras 3 y 4) de 5.6 en las semillas enteras y de 4.9 en la almendra.

CUADRO 1. — *Muestras del cacao fermentado de Ocumare de la Costa.*

Nº de la muestra	1	2	3	4	5	6
Año	1951	1951	1951	1951	1952	1952
Mes	pr. de junio	fin de junio	julio	septiembre	enero	marzo
Calidad del cacao	muy bueno	mediocre	bueno	regular	mediocre	regular
Peso de 50 semillas, en grs.	65.6	70.7	68.4	67.9	54.1	62.4
Humedad, %:						
semillas enteras	7.0	10.0	8.4	8.5	7.8	7.2
pulpa	12.5	18.2	14.0	15.0	14.8	13.3
almendras	5.9	8.9	7.3	7.3	6.7	6.4
pH						
pulpa	6.4	5.1	5.6	5.6	4.8	5.4
almendras	5.1	5.0	4.9	4.9	4.6	4.7
*Acidez titulable**						
en 50 semillas, grs.	0.110	0.225	0.164	0.180	—	—
% en base seca	0.192	0.353	0.260	0.289	—	—
Hidratos de carbono, % en base seca						
a) en la pulpa						
azúcares reductores	0	0	4.13	5.11	8.45	5.39
sacarosa	0	0	0	0	0	0.20
sacáridos totales	0	0	4.13	5.11	8.45	5.59
polisacáridos	11.06	11.13	8.77	5.29	6.54	7.28
sacáridos y polisacáridos	11.06	11.13	12.90	10.40	14.99	12.87
b) en almendras						
azúcares reductores	4.04	trazas	2.28	0	2.25	2.14
sacarosa	0	0	0	0	0	0
sacáridos totales	4.04	trazas	2.28	0	2.25	2.14
polisacáridos	9.18	14.37	12.02	12.63	11.67	11.05
sacáridos y polisacáridos	13.22	14.37	14.30	12.63	13.92	13.19
Grasas, % en base seca	54.85	54.11	52.42	52.31	53.63	56.52

* Acidez titulable está expresada en cantidad de ácido acético.

Tomando como base los resultados de las muestras analizadas y nuestros anteriores trabajos (1, 2, 3) podemos sostener que el cacao de buena calidad de la región de Ocumare de la Costa, debe tener un pH por lo menos de 5.6, o mejor dicho, alrededor de 6.0, y el cacao de muy buena calidad cerca de 6.5.

La acidez titulable de las semillas enteras corresponde más o menos con el pH de las mismas, pero no es tan característica como el pH y las determinaciones de ella no son practicables en condiciones de campo.

Los estudios sobre el contenido de los hidratos de carbono, como los sobre el pH, pueden dar una característica de la calidad del cacao fermentado (K. Saposhnikova, 1, 2, 3, 4).

Con tal fin se realizaron análisis por separado en la pulpa y en las almendras sin pulpa y sin cutícula.

El mejor cacao se caracteriza por la ausencia completa de sacáridos en la pulpa, lo que demuestra que la fermentación alcohólica en la misma y en general en toda la almendra se ha efectuado completamente. El contenido de los polisacáridos en la pulpa es de 11.06%.

Los cacaos de calidad inferior contienen, en la pulpa, una cantidad de 4 a 8% de azúcares reductores y un menor contenido de polisacáridos que un cacao bueno.

Una excepción hace la muestra 2 que se caracteriza por la ausencia completa de sacáridos, pero éste no es un cacao fermentado de buena calidad, pues es ácido y además no tenía buen olor. Los datos de este último muestran que había sido fermentado durante un lapso suficiente de tiempo, pero en condiciones malas, que favorecían el desarrollo de procesos anaeróbicos, dando por consiguiente un exceso de acidez (pH 5.1).

El contenido de sacáridos en las almendras (de Ocumare de la Costa), el cual varía más que en las de Barlovento (como veremos más adelante), es de 0 a 4.04%, y no se pudo considerar como una dependencia de la calidad del cacao fermentado. Los polisacáridos varían también aquí de 9.18 a 14.37%.

El contenido de grasa en el cacao de Ocumare de la Costa es en promedio de 54.0%. No hay dependencia del contenido de grasa con la calidad del cacao fermentado y no encontramos tampoco una relación clara con la época de cosecha. Respecto a una posible influencia del tiempo de la recolección con la cantidad de grasa, veremos más adelante la relación existente en el cacao de Barlovento.

B. *Cacao de Choroní, Chuao y Cepe, Edo. Aragua.*

Como se ha dicho anteriormente, el mejor cacao Criollo se cultiva en sitios aislados como Choroní, Chuao y Cepe. Pero, para obtener un cacao de alta calidad es también necesario que esté bien fermentado, de modo de obtener un

producto de buen valor comercial. Desgraciadamente muchos dueños de haciendas creen que su cacao es perfecto y a veces realizan la fermentación durante un lapso demasiado breve (una noche, hasta un día) y así el producto no resulta de calidad superior.

La muestra 1 es un cacao de Choroní, de los híbridos del cacao Criollo con marcada influencia de Angoleta y Cundeamor. La muestra es de alta calidad nativa y más o menos bien fermentado (véase cuadro 2). El peso de 50 semillas es de 69.5 grs. La humedad total es de 8.4% ; por separado, en la pulpa es de 14.3 y en la almendra de 6.4, respectivamente. El pH de las semillas enteras es de 5.2 y el de las almendras también de 5.2. Como se ve, el pH es relativamente bajo, pero podemos confirmar que los cacaos con gran influencia de sangre Criolla no tienen un pH alto, en las semillas enteras. Este fenómeno, al parecer, depende en primer lugar del corto lapso de la fermentación que no permite la destrucción completa de los ácidos, y tampoco una difusión grande de las substancias de reacción alcalina de la almendra a la pulpa.

El contenido de los azúcares reductores en la pulpa es de 4.21% y también hay presencia de sacarosa, la cual muestra que en el cacao fermentado hay porcentaje, aunque no grande, de semillas muy poco fermentadas, o casi frescas. De anteriores trabajos (5) sabemos que la sacarosa de la pulpa es característica del cacao fresco, pero durante la fermentación desaparece muy rápidamente. El contenido de los polisacáridos en la pulpa es relativamente bajo (6.48%) y la almendra sin pulpa tiene 1.73% de azúcares reductores, 0.48% de sacarosa y 9.01% de polisacáridos.

El contenido de grasa, en este tipo, es alto (54.4%).

La muestra 2 es un cacao de Chuao que es casi puro Criollo. Este cacao, de buena calidad, tiene agradable olor y sabor, y las almendras fermentadas son de color muy claro con un matiz de marrón. El peso de 50 semillas es muy grande (82.7 grs.), lo cual en primer lugar se debe al peso y tamaño de las semillas, pero en el presente caso también al contenido algo elevado de la humedad (11.7%). El pH de la pulpa es de 5.0 y el de la almendra es bastante alto (6.1). En la pulpa hay presencia de azúcares reductores y de sacarosa. Los polisacáridos alcanzan alrededor de 11% y el contenido de grasa es de 53.3%.

La muestra 3 es un cacao de Cepe, tipo Criollo puro. Este cacao, superior por su calidad nativa y a pesar de no estar suficientemente fermentado, tenía olor y sabor agradables y específicos y al fermentarlo bien, puede ser un producto de calidad perfecta.

El peso de 50 semillas es muy alto (73.0 grs.), sin ninguna influencia de la humedad, la cual no es grande (7.0%). El pH de las semillas enteras es bajo (4.3) y el de la almendra es alto (6.3).

La pulpa contiene gran cantidad de azúcares reductores y un poco de sacarosa. En la almendra el contenido de los polisacáridos es relativamente bajo y no hay azúcares reductores, pero sí existen sacarosa y polisacáridos. El contenido de grasa es de 52.4%.

CUADRO 2. — *Muestras del cacao fermentado de: 1. — Choroní. 2. — Chuao. 3. — Cepe, todas del Edo. Aragua y 4. — Las Trincheras, Edo. Carabobo.*

Nº de la muestra	1	2	3	4
Año	1951	1951	1951	1951
Mes	Agosto	Agosto	Agosto	Agosto
Calidad del Cacao	bueno	bueno	regular	bueno
Peso de 50 semillas, en grs.	69.5	82.7	73.0	60.5
Humedad, %				
semillas enteras	8.4	11.7	7.0	9.8
pulpa	14.3	17.0	12.4	12.5
almendras	6.4	8.6	5.3	7.9
pH				
pulpa	5.2	5.0	4.3	6.1
almendras	5.2	6.1	6.3	5.5
Acidez titulable *				
en 50 semillas, grs.	0.112	0.126	—	0.164
% en base seca	0.176	0.170	—	0.310
Hidratos de carbono, % en base seca				
a) *en la pulpa*				
azúcares reductores	4.21	2.17	9.86	0
sacarosa	0.52	0.19	0.66	0
sacáridos totales	4.73	2.36	10.52	0
polisacáridos	6.48	10.84	7.75	9.55
sacáridos y polisacáridos	11.21	13.20	18.27	9.55
b) *en las almendras*				
azúcares reductores	1.73	trazas	0	2.57
sacarosa	0.48	2.30	2.79	0
sacáridos totales	2.21	2.30	2.79	2.57
polisacáridos	9.01	11.32	10.38	11.96
sacáridos y polisacáridos	11.22	13.62	13.17	14.53
Grasa, %en base seca	54.44	53.33	52.40	52.69

* Acidez titulable está expresada en cantidad de ácido acético.

La muestra 4 representa un cacao bien fermentado del Edo. Carabobo (Las Trincheras). Por su calidad nativa es cercano al de Ocumare de la Costa.

El pH de la pulpa es alto (6.1) y el de la almendra de 5.5. La ausencia de sacáridos en la pulpa y la presencia de 9.55% de polisacáridos demuestra

que la fermentación ha sido bien realizada. El contenido de la grasa es de 52.7%.

Los pesos de las semillas de varias muestras de cacao fermentado de Caucagua difieren mucho entre sí y como vemos en el cuadro 3º, esto depende en primer lugar del tiempo de la cosecha. El mayor peso lo encontramos en el primer período de la recolección, de noviembre a enero (62.3 grs. por las 50 semillas), más tarde, desde abril, constatamos una disminución hasta llegar a 53.0. Claro está que en el peso del cacao pueden influir también la duración de la fermentación, la humedad de las semillas, pero en las presentes muestras, los mencionados factores no intervinieron. Referente al cacao de Barlovento podemos concluir que los lotes procedentes del primer período de recolección (noviembre a enero) tienen las almendras más grandes y más pesadas.

La humedad de las semillas enteras de las distintas muestras no varía mucho y es más o menos de 7.5 a 8.5%. Mayor diferencia constatamos (por separado), en la pulpa que cubre las semillas y en la almendra sin pulpa: en la primera la humedad oscila de 12.6 a 18.7% y en la segunda de 5.3 a 7.4%. Todavía no tenemos una explicación clara para estas diferencias relativamente grandes: podemos solamente suponer que, en la pulpa, puede influir la rapidez con la cual se ha realizado el secado.

Los cacaos bien fermentados de Caucagua —los cuales tienen aroma agradable y específico, gusto no muy amargo y color marrón de las semillas— se caracterizan por un pH (de las semillas enteras) alto, casi neutro como de 6.5 a 6.7 (muestras 3 y 6). El pH del cacao de calidad inferior es de 4.8 (muestra 4). Este último cacao es amargo-ácido, no tiene olor específico, y contiene bastantes semillas de color violáceo. Los cacaos mediocres tienen un pH de 5.0 a 5.2 (muestras 1 y 5) y uno mediano tiene un pH de 5.8 (muestra 2).

El pH de la almendra (sin pulpa) no difiere mucho en los cacaos de distintas calidades. Los mejores cacaos tienen un pH de 5.3 a 5.5, y todos los demás de 4.8 a 5.2. Podemos señalar que el pH de las almendras de los mejores tipos es un poco más alcalino que el de los inferiores.

La acidez titulable de las almendras, más o menos corresponde con el pH de las mismas, pero no es tan característica como éste y su determinación no es cómoda en condiciones de campo.

El análisis de los hidratos de carbono enseña que la pulpa del cacao fermentado de buena calidad (muestras 3 y 6) se caracterizan por una ausencia completa de los sacáridos.

El contenido de los polisacáridos en las semillas es alrededor del 11%. La pulpa de los cacaos de calidad regular y mediocre siempre contiene cierta cantidad de sacáridos, lo que demuestra una fermentación incompleta. En los últimos casos, el contenido de los polisacáridos es menor que en un producto bien fermentado. En mi trabajo anterior ha sido demostrado que durante la

CUADRO 3. — *Muestras del cacao fermentado de Barlovento.*

Nº de la muestra	1	2	3	4	5	6
Año	1951	1951	1952	1952	1952	1952
Mes	noviembre	diciembre	enero	abril	mayo	julio
Calidad del cacao	mediocre	regular	bueno	malo	mediocre	bueno
Peso de 50 semillas, en grs.	62.3	61.7	62.7	56.6	53.2	53.0
Humedad, %:						
semillas enteras	7.4	8.9	8.8	7.4	7.3	8.7
pulpa	15.1	18.7	14.9	14.7	12.6	13.7
almendras	5.7	7.4	6.4	5.6	5.3	7.2
pH						
pulpa	5.2	5.8	6.7	4.8	5.0	6.5
almendras	4.8	5.0	5.5	5.2	5.1	5.3
*Acidez titulable**						
en 50 semillas, grs.	0.360	0.126	0.130	0.180	—	0.045
% en base seca	0.620	0.224	0.220	0.312	—	0.093
Hidratos de carbono, % en base seca						
a) en la pulpa						
azúcares reductores	6.67	11.67	trazas	11.80	7.44	0
sacarosa	0.47	0	0	0	0	0
sacáridos totales	7.14	11.67	trazas	11.80	7.44	0
polisacáridos	5.70	5.54	10.63	6.84	6.34	11.33
sacáridos y polisacáridos	12.84	17.21	10.63	18.64	13.78	11.33
b) en almendras						
azúcares reductores	1.92	2.64	1.66	2.56	2.51	2.05
sacarosa	0.05	0	0.09	0.55	0	0
sacáridos totales	1.97	2.64	1.75	3.11	2.51	2.05
polisacáridos	12.60	12.74	12.26	9.41	10.63	14.63
sacáridos y polisacáridos	14.57	15.38	14.01	12.52	13.14	16.68
Grasa % en base seca	54.62	53.70	55.31	52.87	52.74	52.40

* Acidez titulable está expresada en cantidad de ácido acético.

fermentación del cacao se verifican procesos sintéticos; los sacáridos se sintetizan hasta polisacáridos razón por la cual aumentó el contenido de los últimos en los cacaos bien fermentados.

En las almendras (sin pulpa) de los cacaos de distinta calidad no hay grandes diferencias, ni en el contenido de los sacáridos, ni en el de los polisacáridos. El contenido de los primeros, de los cuales casi todos son azúcares reductores, es cerca de 2% y hay muy poca o ninguna sacarosa. El porcentaje de los polisacáridos es alrededor de 14%.

El contenido de grasa no varía mucho en las distintas muestras de cacao fermentado, pero pudimos observar una influencia debida al período de la cosecha. En el primer período de (noviembre a enero) el porcentaje de la grasa es mayor, llegando hasta 55.3% y también corresponde al mayor peso de las semillas. En el segundo período de la recolección, el porcentaje de la grasa disminuye hasta 52.5% aproximadamente y también corresponde a una disminución del peso de las semillas.

CONCLUSIONES

I. Cacao de la Región Central.

A) *De Ocumare de la Costa, Edo. Aragua.*

1.—El cacao bien fermentado de Ocumare de la Costa se caracteriza por un pH de las semillas enteras no molidas, de alrededor de 6.0, y el cacao de calidad superior del mismo lugar por un pH de 6.5. Los cacaos de calidad inferior acusan valores más bajos, como 5.0.

2.—El cacao bien fermentado se caracteriza por la ausencia casi completa de sacáridos en la pulpa y por 11% de polisacáridos, aproximadamente.

3.—El contenido de la grasa no caracteriza la calidad del cacao fermentado y es, para el cacao del mencionado lugar, de 54% en promedio.

4.—El peso de 50 semillas es alrededor de 65 grs., menor que el del cacao Criollo y mayor que el de Barlovento.

B) *De Choroní, Chuao y Cepe, Edo. Aragua.*

5.—Los cacaos bien fermentados, más cercanos al tipo Criollo y el cacao Criollo de buena calidad se caracterizan por un pH de 5.0 de las semillas enteras y por la presencia de cantidades *moderadas* de sacáridos y polisacáridos en la pulpa.

6.—El contenido de grasa es alrededor de 53%.

7.—Los pesos de las semillas de los cacaos cercanos al tipo Criollo y del mismo Criollo son mayores que los de los otros, y alcanza alrededor de 73 grs. por 50 semillas.

II. Cacaos de Caucagua, de la Región de Barlovento, Edo. Miranda.

8.—Los cacaos bien fermentados de Barlovento se caracterizan por un pH alto de las semillas enteras, de 6.5 a 6.7. El pH de los cacaos de calidad inferior es más bajo.

9.—La pulpa del cacao bien fermentado se caracteriza por la ausencia de sacáridos y por la presencia de 11% de polisacáridos. Los cacaos fermentados de calidad inferior siempre contienen cierta cantidad de sacáridos y menor porcentaje de polisacáridos que el cacao bueno.

10.—El contenido de grasa en el cacao de Caucagua oscila entre 55.3 y 52.5% y depende principalmente del tiempo de la recolección.

El primer período de recolección, da cantidad más elevada de grasa.

11.—El peso de las semillas es más grande en el primer período de la cosecha (alrededor de 62 grs. por 50 almendras) y menor en el último período de ésta (53 grs. por 50 almendras).

SUMMARY

The correctly fermented cacao of the Central region of country, the States of Aragua and Carabobo, is characterized by value of pH 6.0 in the whole kernels (unbroken and unground), and by the absence of saccharides in the pulp.

The cacao type "Criollo" has a pH value about 5.0 after fermentation in the whole kernels, and has small quantities of saccharides in the pulp.

Well fermented but of minor quality cacaos of Venezuela from the region of Barlovento, State Miranda, are characterized by pH 6.5 and absence of saccharides.

The fat content of fermented cacaos of Venezuela ranges from 52 to 56 per cent.

Deseo expresar mi gran agradecimiento por la ayuda prestada para la realización del presente trabajo a los Sres. Dr. Hans Christoffel, Jefe de la División del Cacao; Dr. Daniel S. Ortiz, Jefe de la División de Química: Dr. Oscar Grünwald, Asesor Técnico de la División de Química, y a mi ayudante Sr. Vittorio Pasqualini, quien participó en muchos experimentos y determinaciones químicas.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1.—Saposhnikova, K.—1952.—Propiedades bioquímicas de los cacaos venezolanos. Publicación mimeografiada. N-3, abril. Instituto Nacional de Agricultura, Maracay.

2.—Saposhnikova, K.—1952.—Variaciones en la acidez, en el contenido de los sacáridos y en el peso de las semillas durante la fermentación del cacao de Venezuela. Agronomía Tropical, 2, 3. Venezuela.

3.—Saposhnikova, K.—1952.—Estudios sobre los cambios en la acidez y en el peso de las semillas durante la fermentación del cacao en condiciones de campo. Manuscrito.

4.—Saposhnikova, K.—1951.—Las variaciones en el grupo de los hidratos de carbono durante la fermentación del cacao de Venezuela. Agronomía Tropical. 1, 3, 175. Venezuela.

5.—Saposhnikova, K.—1952.—Cambios de la acidez y de los hidratos de carbono durante el crecimiento y la maduración de las frutas de cacao. Agronomía Tropical, II - 2. 83. Venezuela.

543 : 632.95 : — . 58 : — . 4 : — . 7

METODOS DE ANALISIS EMPLEADOS EN LA DIVISION DE QUIMICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA PARA INSECTICIDAS, FUNGICIDAS Y HERBICIDAS.

por

E. Tiagnienko (*)

La División de Química del I.N.A. es en la actualidad, el organismo oficial encargado de los análisis de control de los insecticidas y otros productos químicos de uso agrícola que se venden en el país. Estos análisis son ordenados por la División de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Cría y sus resultados constituyen una base para el otorgamiento del permiso de venta o, eventualmente, para la supresión en el mercado de aquellos productos cuya composición no concuerde con la declarada por los fabricantes.

La defensa de las plantas contra sus enemigos resulta ser para la prosperidad del país una cuestión de interés general, cuya importancia justifica plenamente la intervención del Estado, y por lo tanto la División de Química debe realizar un control riguroso, a fin de asegurar la debida protección y garantía de eficacia.

Los insecticidas que se importan son en su mayor parte a base de ingredientes activos policlorinados, a saber:

B.H.C. (H.C.H., hexaclorociclohexano, hexacloruro de benceno);

D.D.T. (dicloro-difenil-tricloroetano);

Toxafeno;

Clordano;

(*) Ingeniero de Industrias Agrícolas,
Jefe de la Sección de Química de Insecticidas y Fungicidas,
Instituto Nacional de Agricultura.

Metoxicloro;
Aldrín;
Dieldrín, etc.

Además de los compuestos policlorinados hay también arsenicales, cuproarsenicales, fluorinados, compuestos orgánicos de fósforo, piretrinas, nicotina, etc.

Los fungicidas importados son a base de sales de cobre, y de mercurio, además, carbamatos y otros compuestos orgánicos sintéticos. Otros productos ofrecidos para la venta son fumigantes, desinfectantes de semillas, raticidas, garrapaticidas, pinturas insecticidas, materias para la conservación de la madera, e infinidad de herbicidas sobre todo a base de los ácidos 2,4-diclorofenoxiacético y 2,4,5-triclorofenoxiacético en forma de sus ésteres y sales.

Los trabajos de la Sección de Química de Insecticidas y Fungicidas de la División de Química son muy importantes si se piensa que la mayor parte de ellos es de fiscalización. En este sentido se han efectuado unos 1.200 análisis desde la creación de la Sección en 1947, control éste que representa para el país el único medio de defensa contra falsificaciones y fraudes.

A. INSECTICIDAS

1º *Hexaclorociclohexano, hexacloruro de benceno (B. H. C., H.C.H.)*

$$C_6H_6Cl_6$$

Las determinaciones del hexacloruro de benceno total en los productos comerciales se efectúan según el método de la hidrólisis alcalina del B.H.C. por medio de solución alcohólica de KOH/N., de acuerdo con la reacción:

$$C_6H_6Cl_6 + 3KOH \; C_6H_3Cl_3 + 3KCl + 3H_2O$$

Se titula el cloruro de potasio formado en la reacción por el método de Volhard, en presencia de mononitrobenceno y se calcula el hexacloruro de benceno del modo siguiente:

$$\frac{\text{cc. } AgNO_3 \text{ } 0{,}1N \times 0{,}9696}{\text{peso de la sustancia}} = \% \; C_6H_6Cl_6$$

Se ha observado que ciertas materias inertes, presentes en las muestras, perturban las titulaciones del cloruro de potasio y se aconseja en este caso aplicar la titulación potenciométrica o la gravimetría.

La literatura analítica cita algunos nuevos métodos sobre la materia: Colori-

metría, Turbidimetría y Adsorción ultravioleta del hexacloruro de benceno desclorinado (12). Estos métodos no son oficiales.

2º) *Isómero gamma del hexacloruro de benceno.*

Como la acción insecticida del B.H.C. se debe casi totalmente al isómero gamma, el control del B. H.C. se reduce a la determinación de éste.

La determinación de este isómero en el hexacloruro de benceno técnico ha sido estudiada por numerosos investigadores en diferentes países y los métodos de análisis pueden resumirse como sigue:

Método por solubilidad, polarografía, espectrografía (infrarrojo), crioscopía, cromatografía, hidrólisis de diferentes isómeros a 0°C., etc.

Existen algunos métodos nuevos, por ejemplo, el microscópico para determinaciones cualitativas y cuantitativas, el gravimétrico y espectroscópico (RAMAN). El número de los métodos aquí citados obedece a las dificultades en la determinación del isómero gamma, ocasionadas por la composición compleja del hexacloruro de benceno técnico.

Según METCALF (9) y KAUER (6), la composición del B.H.C. industrial es la siguiente:

Isómero alfa	65-70%
" beta	5%
" gamma	10-12%
" delta	6%
" epsilon	3-4%
Heptaclorociclohexano ($C_6H_5Cl_7$)	4%
Octaclorociclohexano ($C_6H_4Cl_8$)	0,6%

y además cierta cantidad de productos diversos provenientes de la clorinación de las impurezas del benceno utilizado en la fabricación. Como se puede ver, predomina el isómero alfa mientras que el isómero gamma no sobrepasa los 15% en los productos industriales.

Entre los métodos de fácil aplicación citamos el basado en la diferencia de velocidad de la hidrólisis de los diferentes isómeros a 0°C. (J. B. LA CLAIR (7). La precisión del método es de 5% y por lo tanto no puede tomarse en consideración para análisis oficiales. El método en nuestras condiciones puede tener aplicación, únicamente para determinaciones de orientación. Según la literatura es el isómero epsilon el que provoca perturbaciones en la determinación por el método citado.

El método por solubilidad, desarrollado por THORPE y generalizado por

M. Willermain (13), especialmente para productos industriales al 12-15% de gamma, tiene la ventaja de no exigir un equipo costoso. Se agitan las muestras previamente pesadas después de adicionarles alcohol metílico, en un termostato a 20°C., durante 16 horas. Se filtran las soluciones, se evaporan los extractos y se pesan los residuos. La única dificultad del método es que la temperatura debe ser estrictamente fija, lo que impone trabajar de noche. El rendimiento del método está en relación con las instalaciones del equipo de agitación, pero se necesitan alrededor de 24 horas para cada determinación. El método es de una precisión garantizada de 0,1% para el contenido de gamma, y por lo tanto debe ser tomado en consideración y aplicado en la División de Química.

Dentro de los métodos polarográficos podemos citar:

El de Gerrit Dragt (4), recomendado a la División por una casa manufacturera, y el más reciente de H. Grass y E. Y. Spencer (5). La precisión es de 0,5% para B.H.C. de 13% de gamma.

En presencia de materias inertes orgánicas de índole compleja, tales como agentes humectantes, la determinación del isómero gamma puede ser dificultada por causa de una modificación de la solubilidad de los isómeros (en el caso del método por solubilidad) o por dar una onda "parásita" en el caso de la polarografía. Al recibirse la documentación sobre el método polarográfico publicado últimamente en los Estados Unidos de América, se procederá a su estudio en la División.

El método espectrográfico (infrarrojo), aunque adoptado como método oficial junto con el cromatográfico, necesita un aparato muy costoso y por lo tanto, se adoptará el método por cromatografía para las determinaciones oficiales. Fué desarrollado por O. T. Aepli, P. A. Munter y J. F. Gall, de la Pennsalt Mfg. Company, Wyndmoor, Pa., E.U.A. y permite efectuar dos determinaciones por día (1).

La tendencia actual en la industria de hexacloruro de benceno es de producir insecticidas cada vez más ricos en isómero gamma.

Por otro lado, los métodos analíticos propuestos para los productos industriales son insuficientes cuando aumenta considerablemente el contenido del isómero gamma.

La División de Química usa desde hace algún tiempo el método de la determinación de la temperatura de solidificación de la sustancia fundida que permite controlar fácilmente la concentración del isómero gamma industrialmente puro.

Se toman en consideración dos temperaturas de solidificación establecidas para el isómero químicamente puro y al 90% de pureza, que son de 113° y 107,2°C., respectivamente. La variación de la temperatura de solidificación, para 100 y 90% de pureza, puede considerarse que guarda prácticamente una

relación lineal (10). Usamos el aparato de PECHINEY-PROGIL, París, Francia. En el caso de que el isómero gamma puro se encuentre mezclado con materias inertes, es necesario separarlo por extracción con benceno o tricloroetileno antes de determinar el punto de solidificación de la materia orgánica.

El problema analítico se complica si el isómero gamma está mezclado con materias inertes de orden orgánico (emulsificantes, etc.), y debe resolverse según la naturaleza de estos ingredientes.

La Sociedad Pechiney-Progil suministró a la División de Química su estudio de un método crioscópico basado sobre la segunda ley de RAOULT e ideado por C. V. BOWEN y M. A. POGORELSKIN (3). El interés principal del método consiste en determinar la pureza del isómero gamma industrial a partir de 80% o más con la precisión de 0,1% en valor absoluto.

El método no presenta ningún interés para análisis de B.H.C. industrial con 12 a 15% de gamma.

3º) *D.D.T.* (*dicloro-difenil-tricloroetano*), $C_{14}H_9Cl_5$.

Las determinaciones de D.D.T. se efectúan según los métodos oficiales de la A.O.A.C. Los cálculos se hacen a base de 50% de cloro en D.D.T. puro.

Hemos aplicado últimamente en una mezcla de D.D.T. y B.H.C., el método de la Parr Instrument Company que consiste en transformar los compuestos orgánicos de cloro en cloruro de sodio por combustión del insecticida, mezclado con sacarosa, nitrato de potasio y peróxido de sodio en la bomba Parr. Como la mezcla de los productos citados es sumamente peligrosa, por ser explosiva, precauciones especiales deben ser tomadas para evitar accidentes. Con este fin usamos cilindros de combustión al 98% de níquel y una técnica de control de la reacción empleando un espejo que permite la protección absoluta del operador.

La partición cromatográfica de mezclas de D.D.T. y B.H.C. ha sido recomendada por diferentes autores.

Dos métodos colorimétricos para los residuos de D.D.T. son conocidos por la literatuda, uno de SCHECHTER-HALLER y otro de STIFF CASTILLO (12), respectivamente.

Existe un nuevo método publicado por MELLINI que utiliza la hidrólisis alcalina de D.D.T. por KOH en solución alcohólica bajo reflujo, seguido por la titulación del exceso de álcali, método que citamos como documentación (12).

4º) *Toxafeno*, ($C_{10}H_{10}Cl_8$ -).

Los análisis de diferentes preparaciones comerciales se efectúan según el método de la firma manufacturera Hércules Powder Company. Wilmington,

Del., E.U.A. Las instrucciones de la citada firma para descomponer el complejo orgánico recomiendan más la bomba Parr que el método del sodio metálico-isopropanol. No obstante no existe hasta ahora método específico para el toxafeno.

Los cálculos se hacen a base de 67% de cloro en toxafeno técnico.

5º) *Clordano*, ($C_{10}H_6Cl_8$).

Los análisis se efectúan según el boletín técnico Nº 216 de la casa manufacturera Velsicol Corporation, Chicago, Ill., E.U.A. Los cálculos se hacen a base de 64% de cloro en clordano técnico.

En el caso de análisis de soluciones acuosas de clordano debemos conformarnos con las instrucciones de la firma citada, pues ni el método del sodio metálico ni la bomba Parr pueden aplicarse directamente.

Algunas veces se hacen extractos bencénicos de las muestras de insecticidas a base de clordano, solos o mezclados con otros ingredientes activos. Como el clordano es volátil, la desecación de los extractos debe realizarse a la temperatura de 50°C. aproximadamente y de preferencia paralelo con el clordano técnico, como testigo, para poder aplicar las correcciones a que hubiere lugar. Según nuestros ensayos de conservación del clordano, el producto pierde alrededor de 3% a los 65°C. y más a los 75 y 100°C.

Existen dos métodos para las determinaciones de clordano, a saber: por espectrofotometría y por titulación, pero no son oficiales.

6º) *Heptacloro* ($C_{10}H_5Cl_7$).

Los análisis se efectúan según el método de la casa manufacturera Velsicol Corporation, Chicago, Ill., E.U.A. (Technical Heptachlor Formulator's Manual).

7º) *Metoxicloro*, ($C_{16}H_{15}O_2Cl_3$).

El metoxicloro se analiza según el método de E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc., Wilmington, Del., E.U.A. Bol. 5-51 (1951).

El método de la A.O.A.C. para la determinación de D.D.T. puede aplicarse al metoxicloro aplicando un factor de transformación de cloro en metoxicloro según la fórmula del producto.

8º) *Aldrín*, ($C_{12}H_8Cl_6$) y *Dieldrín*, ($C_{12}H_8Cl_6O$).

La División de Química al recibir las primeras muestras de Aldrín y Dieldrín en 1950, se encontró frente a la responsabilidad de analizarlas sin dis-

poner de los métodos oficiales. El método publicado por DANISH & LIDOW necesita reactivos que no se encuentran en venta en el país, y además sólo puede ser usado para la determinación de pocas cantidades de aldrín. Para solucionar el problema de control de esta clase de insecticidas se hicieron, por propia iniciativa de los técnicos de la División, determinaciones de los extractos bencénicos y del cloro en los extractos obtenidos. Según la literatura recibida últimamente un método específico para esta clase de productos no existe y por lo tanto el método de "extracto bencénico - cloro total" será usado como el más apropiado según la literatura citada.

Se entiende que del cloro total encontrado debe descontarse la cantidad de cloro que puede provenir de hidrólisis del aldrín o dieldrín, así como la de los cloruros minerales eventualmente presentes en las muestras.

9º) *Arseniatos y Arsenitos.*

Se aplican los métodos oficiales de la A.O.A.C.

Para la determinación del arsénico en los insecticidas existe un nuevo método basado sobre el cambio iónico (12). Este método elimina la destilación clásica del tricloruro de arsénico. El método antes de ser adoptado por la División de Química debe ser estudiado primeramente porque no es oficial.

10) *Compuestos cupro-arsenicales.*

Para los análisis de los arseniatos de cobre y arsenito-acetatos de cobre se usan los métodos de la A.O.A.C.

En las mezclas de arseniato de calcio y arsenito de cobre, el método oficial no ha dado buenos resultados y por lo tanto se aplicó el de W. F. HILLEBRAND & G. E. F. LUNDELL, que probó ser satisfactorio.

11) *Fluoruros y fluoaluminatos.*

Se analizan según A.O.A.C.

12) *Compuestos orgánicos de fósforo.*

a) *Parathion.*

Los insecticidas de esta clase en venta en el país son: Rhodiatox, Polvo E-605, y Parathion, procedentes de Brasil, Alemania y Francia, respectivamente. El ingrediente activo es: O,O-dietil-O-p-nitrofeniltiofosfato, ($C_{10}H_{14}NO_5PS$) en diferentes concentraciones. El único método conocido para la determinación del éster citado fué el de P. R. AVERELL y M. V. NORRIS, recomendado a la

División de Química por una casa manufacturera y que se aplicó a las muestras citadas. Otra firma nos suministró últimamente el método de VON M. SCHÖNAMSGRUBER (11) que se estudiará lo más pronto posible. Casi al mismo tiempo se publicó en el Journal of A.O.A.C. un método oficial para la determinación de parathion en los insecticidas, por KATHRYN O'KEEFFEE and P. R. AVERELL, que se aplicará en el porvenir (12).

b) *Pirofosfato de tetraetilo* ($C_8H_{20}O_7P_2$).

Se analiza según A.O.A.C.

Existe un método no oficial suministrado a la División de Química por C. A. "Insecticidas Mundiales", Caracas, D.F .

c) *Tetrafosfato de hexaetilo* ($C_{12}H_{30}O_{13}P_2$).

La casa manufacturera nos comunicó que por falta de un método específico se deben aplicar ensayos fisiológicos hechos generalmente en la División de Entomología y Zoología o en las Facultades de Ingeniería Agronómica y de Medicina Veterinaria, según la naturaleza del producto sometido a control.

d) *Etil-p-nitrofenil bencenfosfonato* (*E.P.N.*).

Se usan los métodos de la firma manufacturera E. I. du Pont de Nemours & Company, Inc., suministrados a la División de Química por la Casa González Gorrondona & Cía., Caracas, D.F.

e) *Oxido bisdimetilaminofluoro-fosfina* (*HANANE*).

El método específico no se encuentra en la literatura analítica y por lo tanto, se solicitó a la firma manufacturera (Pest Control Ltd., Cambridge. Inglaterra) por intermedio de la División de Cacao.

13) *Allethrin.*

Se analiza según las especificaciones militares de los Estados Unidos de América: Mil-1-10745 (Q.M.C.) 1950.

El método necesita un aparato de hidrogenación de baja presión según BURGUESS-PARR, y los reactivos siguientes:

a) Cloruro de paladio.

b) Anisato de 2-alil-4-hidroxi-3-metil-2-ciclo-penteno-1-cetona, reactivo que tiene la División de Insecticidas, Bureau de Entomología y Cuarentena de Plantas del Departamento de Agricultura de Beltsville, Md., E.U.A.

14) *Butoxido de piperonilo* ($C_{18}H_{30}O_5$).

Se usa el método colorimétrico de HOWARD A. JONES, comunicado por la U. S. Industrial Chemicals, Inc., New York, N.Y., E.U.A., y publicado últimamente por el Journal of A.O.A.C. Nº 3, 1952.

15) *Piretrinas I y II.*

El método oficial para la determinación de las piretrinas ha sido revisado y por lo tanto, los insecticidas con piretrinas son analizados según el método publicado por Journal of A.O.A.C. Vol. 35, Nº 1, 1952.

16) *Rotenona y nicotina.*

En cuanto a rotenona y nicotina los métodos de A.O.A.C. son de rigor.

La determinación de la rotenona según el método oficial es difícil por causa de la estructura compleja del producto, por lo que la precisión del análisis depende del tipo de la muestra.

Algunos métodos no oficiales para la rotenona han sido publicados, a saber: Método al acetato de mercurio y el método infrarrojo (12).

B. FUNGICIDAS.

1º) *Sales de cobre.*

La electrólisis del cobre, con previa eliminación de los cloruros que puedan estar presentes, se efectúa en la mayor parte de los fungicidas cuprosos o cúpricos según el método oficial.

2º) *Compuestos orgánicos de mercurio.*

Se usa el método confidencial de una casa manufacturera comunicado por intermedio de la Dirección de Agricultura del M.A.C.

3º) *Carbamatos.*

Para las determinaciones de dimetilditiocarbamato férrico o de cinc, etilenbisditiocarbamato de cinc y bisulfuro de tetrametiltiuram, se aplican métodos confidenciales de las casas manufactureras respectivas, comunicados por intermedio de la Dirección de Agricultura y la División de Sanidad Vegetal.

4º) *Azufre mineral y compuestos sintéticos a base de azufre.*

Se aplica el método de la A.O.A.C. para el azufre mineral y el método de la Parr Instrument Company para compuestos sintéticos.

5º) *N-Triclorometil-tiotetrahidroftalimida.*

Por carecer del método específico se aplicó el método de la División de Química con resultados satisfactorios. Se hicieron además ensayos fisiológicos en la División de Fitopatología del Instituto Nacional de Agricultura.

C. HERBICIDAS.

1º) *Acido 2,4-dicloro y 2,4,5-triclorofenoxiacético, sus esteres y sales.*

Generalmente según A.O.A.C.

El éster isopropílico se saponifica mejor por una solución dietilenglicólica de KOH. Según una de las casas manufactureras, para la determinación del éster isopropílico de 2,4-D, se puede usar el método de sodio metálico-isopropanol. La casa garantiza 12,1-13,1% de cloro para 47% del citado éster.

Algunas modificaciones de los métodos oficiales han sido publicados por el Journal of A.O.A.C., Vol. 34, 1951, pág. 60.

2º) *Isopropil N-fenil Carbamato (I.P.C.).*

No se hizo ningún análisis de este producto para fines de permiso de venta, por ausencia del material.

Un método analítico recién publicado tiene como fundamento la hidrólisis ácida y la medición del CO_2 liberado. El método de la determinación del nitrógeno es menos preciso que el anterior.

3º *3(p- clorofenil)-1-1-dimetilurea,* $C_9H_{11}ON_2Cl$ (CMU).

La División de Química recibió una muestra de CMU para ser sometida a las pruebas físico-químicas para fines del permiso de venta. Por falta de un método oficial se aplicará el de la casa manufacturera, publicado en "Analytical Chemistry", Sept. 1952.

4º) *Dinitro-o-sec-butilfenol y dinitrofenato de amonio.*

Se aplica el método de óxido-reducción de la casa manufacturera, recibido directamente por la División de Química. (Confidencial).

5º) *Sulfamato de amonio,* (HSO_3NH_2).

Método confidencial de la casa manufacturera.

6º) *Tricloroacetato de sodio,* (CCl_3-COONa) T.C.A.

Según comunicación de la Standard Agricultural Chemicals, Inc., Hoboken. N.J. E.U.A. a la División de Química, se puede aplicar el método de la Parr

Instrument Company. Otras firmas productoras del compuesto no han comunicado sus métodos a la División y por lo tanto se necesita un estudio analítico del producto antes de proceder a la fiscalización.

7º) *Pentaclorofenol,* (C_6Cl_5OH).

Se aplica el método de la Chapman Chemical Company, Chicago, Ill., E.U.A.

8º) *Sales de Boro.*

Titulación del ácido bórico por álcali en presencia de glicerina.

9º) *Clorato de sodio,* ($NaClO_3$).

Se aplica el método clásico de óxido-reducción.

10) *Hidrocarburos aromáticos.*

Según A.S.T.M. Standards (2).

D. FUMIGANTES.

1º) *Bromuro de metilo,* CH_3Br.

Se usa el método de la casa manufacturera, Eston Chemicals, Inc., Los Angeles, Cal., E.U.A.

2º) *Cianuros:* KCN, NaCN, $Ca(CN)_2$.

Se aplican los métodos de la A.O.A.C.

3º) *Bisulfuro de carbono,* CS_2.

El método de E. Merck, Darmstadt, Alemania (8).

4º) *Dibromuro de etileno y dicloruro de etileno.*

Tanto para los productos puros como para las mezclas de dibromuro y dicloruro de etileno con otros fumigantes, por ejemplo, tetracloruro de carbono, sulfuro de carbono, etc., se aplica la destilación fraccionada usando la columna de Vigreux.

E. DESINFECTANTES.

1º) Los desinfectantes de semillas a base de tetracloro-p-benzoquinona y las mezclas del citado ingrediente activo con otros insecticidas, se analizan según métodos confidenciales de la casa manufacturera suministrados por la Corporación Venezolana del Motor, Caracas, D.F. Otros productos a base de 2,3-dicloro-

1-4-naftoquinona se analizan también según los métodos suministrados por la firma citada.

2º) *Alfa-naftil acetato de sodio y éster metílico del ácido alfa naftil-acético.*

Métodos confidenciales de las casas manufactureras respectivas.

3º) *Triclorofenato de cinc.*

Método confidencial de la casa manufacturera.

4º) *Fenoles de alquitrán de hulla, cresol de hulla, aceites de alquitrán.*

Métodos de A.S.T.M. y de las casas manufactureras para las mezclas de los insecticidas con el alquitrán de hulla.

5º) *Formaldehido,* HCOH.

Método de E. Merck, Darmstadt, Alemania. Obra citada anteriormente.

6º) *Hipocloritos de sodio o de calcio.*

El método elaborado por las casas manufactureras a base del método clásico de Penot.

F. GARRAPATICIDAS.

Los garrapaticidas concentrados a base del arsénico, del isómero gamma de hexacloruro de benceno o del toxafeno, se controlan en la División de Química según los métodos especificados anteriormente.

Los baños garrapaticidas preparados por las Dependencias del Ministerio de Agricultura y Cría se controlan por los Servicios de la Dirección de Ganadería. No tenemos datos sobre el control de baños garrapaticidas preparados por particulares.

G. RATICIDAS.

1º) *Alfa naftil tiourea. (A.N.T.U.)*

Según A.O.A.C.

2º) *Warfarina (3-acetonil benzil-4-hidrocoumarina)*

Se usa el método de Wisconsin Alumni Research Foundation. Según la literatura que se ha recibido recientemente, hay ciertas modificaciones del método original publicadas por J. B. La Clair. California State Department of Agriculture (12).

Para todos los raticidas se solicitó la colaboración de las Facultades de Ingeniería Agronómica, de Medicina Veterinaria y del Instituto de Investigaciones Veterinarias

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. — Aepli, O. T., P. A. Munter and J. F. Gall. — 1948. — Determination of Gamma-Benzene Hexachloride by Partition Chromatography. Anal. Chem., 20: 610-613.
2. — American Society for Testing Materials. 1939. Part II, 390-393.
3. — Bowen, C. V. and M. A. Pogorelskin. — 1948. — Determination of the Gamma-Isomer Content of Benzene Hexachloride. Anal. Chem., 20: 346-348.
4. — Dragt Gerrit. — 1948. — Analysis of 1,2,3,4,5,6 -Hexachlorocyclohexane for Gamma Isomer. Anal. Chem., 20: 737-740.
5. — Grass, H. and E. Y. Spencer. — 1952. — Polarographic determination of the gamma isomer of benzenehexachloride in insecticides and soil, Canadian Journal of Research, Vol. 27, Sec. F., 368-371.
6. — Kauer, Du Vall and Alquist. — 1947. — Epsilon isomer of 1,2,3,4,5,6 hexachlorocyclohexane. Ind. Eng. Chem., 39: 1335-1338.
7. — La Clair, J. B. — 1948. — Determination of the Gamma Isomer of Hexachlorocyclohexane. Anal. Chem., 20: 241-245.
8. — Merck, E. — 1939. — Prufung der Chemischen Reagenzien auf Reinheit. 5. Auflage, Darmstadt, Alemania.
9. — Metcalf, R. L. — 1947. — Relative Toxicities of Isomeric Hexachlorocyclohexane and Related Material to Thrips. J. Econ. Entomol., 40: 522-525.
10. — Solvay & Cie., Bruxelles, Bélgique. Methodes d'analyse pour la determination de l'isomere gamma du $C_6H_6Cl_6$ dans les insecticides Solvay. (Comunicación privada).
11. — Schönamsgruber, M. — 1952. — Die potentiometrische Bestimmung von O,O'-Diäthyl-O-p-Nitrophenylthiophosuat (E. 605) bzw. des homologen Dimethylesters, des O,O' - Dimethyl-O-p-Nitrophenylthiophosphats in üblichen Handlspräparaten. Zeit. f. Anal. Chem., 135 Band.
12. — St. John, J. L. — 1953. — Pesticides. Anal Chem., 25: 42-47.
13. — Willermain, M. — 1949. — Generalisation de la méthode d'analyse de Thorpe et application au dosage de l'ismoére gamma dans l'hexachlorcyclohexane technique. Anal. Chim. Acta, 3 : 206-221.

NOTAS

631.361.2 : ——— . 072

UNA TRILLADORA DE LABORATORIO PARA PEQUEÑAS MUESTRAS

En los planes de mejoramiento de distintos cultivos que lleva a cabo la División de Fitotecnia del Instituto Nacional de Agricultura, se maneja gran número de material diferente, como variedades, selecciones, etc., que hay que trillar y limpiar separadamente. Esta operación se venía realizando a mano, lo que significaba un proceso laborioso y el empleo de una gran cantidad de mano de obra. Por esta razón se pensó en la construcción de una pequeña trilladora-limpiadora que hiciera esta operación y al mismo tiempo fuera fácil de limpiar después de terminada cada muestra.

La máquina consta de las siguientes partes (Fig. 1): una boca cambiable (1) * de acuerdo con el material que se va a trabajar, un cilindro (2) y un cóncavo (3) graduable, un conductor (4) de granos trillados al cedazo con dos láminas inclinadas y opuestas para disminuir la velocidad de los granos, un cedazo (5) limpiador con movimiento de vaivén y cambiable, de acuerdo con el tamaño de los granos y un ventilador (6) con entrada de aire graduable.

La semilla trillada y limpiada cae en un depósito (7) colocado en la parte inferior de la máquina.

El movimiento es proporcionado por un motor (8) de ½ HP. y 1.750 R.P.M. un juego de tres poleas de distintos diámetros permite variar la velocidad del cilindro y del ventilador.

Toda la máquina va montada sobre una armazón de ángulos de 0,95 m. de altura y ésta a su vez, sobre una mesa de madera, a fin de que el operario pueda trabajar cómodamente de pie.

Se tomó precaución especial en el remate de las esquinas, uniones, etc. a fin de que no pudieran alojarse granos en ellas.

Esta máquina ha sido usada con éxito en la trilla de arroz, sorgos, caraotas, frijoles y soya.

---

* Las cifras, en el orden citado, corresponden a las de la Fig. 1.

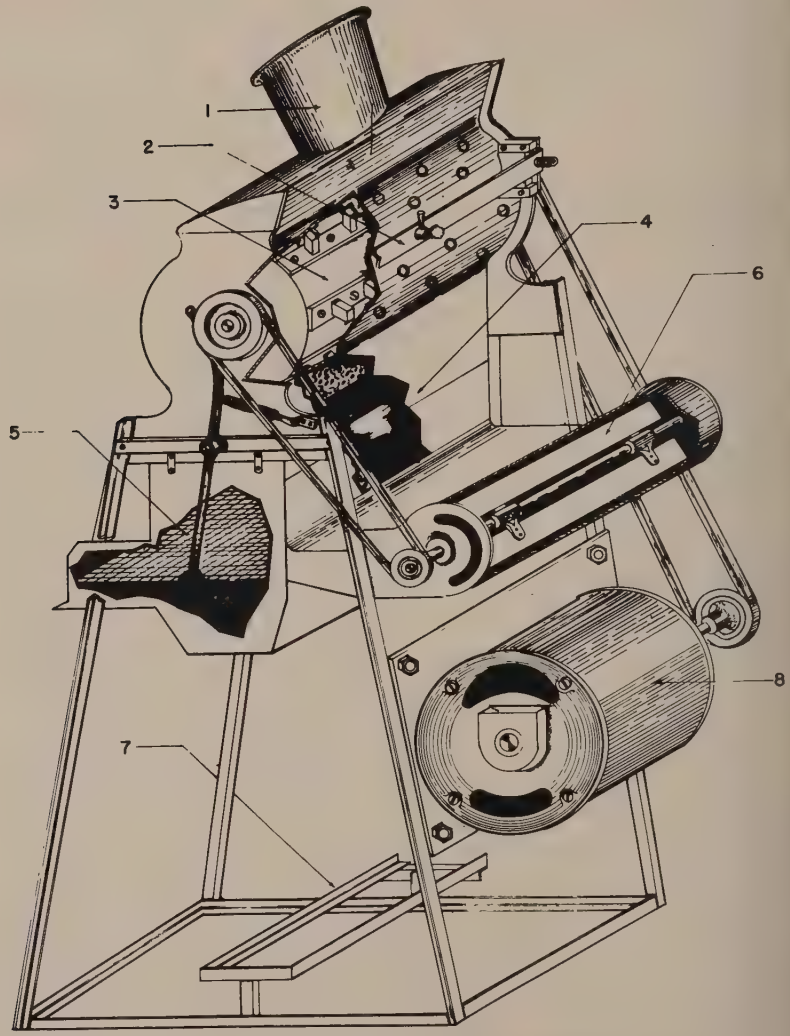


Fig. 1. — Trilladora de laboratorio para pequeñas muestras.

Para usarla con sorgos y arroz, se recomienda cortar las panojas en el campo, lo suficientemente largas. Estas panojas son introducidas por la boca y sostenidas por el operario hasta que todos los granos hayan sido desprendidos. Varias panojas de arroz pueden ser trilladas a la vez, mientras que en sorgos, una sola. Para caraotas, frijoles y soya, las vainas pueden ser introducidas directamente por la boca.

Informaciones adicionales pueden ser suministradas a petición de los interesados.

Los autores agradecen las ideas aportadas por el Ingeniero Agrónomo Luis Marcano Coello y el señor Tomás R. Feo.

Hernán Oropeza y Genaro Ruiz Larré
Divisiones de Fitotecnia y Maquinaria Agrícola
del Instituto Nacional de Agricultura.

635.54 : 575 : 631.52 : ——— . 0913

"SANARE", NUEVA VARIEDAD DE REPOLLO CREADA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA.

Actualmente la semilla de repollo se importa en su totalidad. Las variedades importadas generalmente forman buenas cabezas, pero no florecen normalmente en nuestras condiciones ambientales.

En 1950 se escogió un grupo de variedades importadas de Estados Unidos para estudiar su comportamiento con respecto a la posibilidad de producir semilla normal (1). Entre ellas la variedad "Wisconsin all season" recibió particular atención por su buen resultado en la región de Sanare.

La primera constatación fué que las plantas no florecían aunque se dejaran en el campo por largo tiempo después de la época apropiada para la utilización del producto hortícola. El trasplante de estas plantas igualmente no dió resultados.

Se pensó que las causas que no permitían la floración de las plantas de repollo, podría ser principalmente la falta de una época de frío constante. Algunos autores (2, 3, 4) encontraron que el repollo necesita un período de reposo de aproximadamente dos meses, a una temperatura 3°C. antes de que ocurran los procesos fisiológicos que inducen en las plantas el cambio de la fase vegetativa a la fase reproductiva. El período de conservación a baja temperatura es diferente en las distintas variedades.

1.—Perlasca, G.—1951.—Estudio preliminar sobre producción de semilla en repollo. Agronomía Tropical, I : 237-240.

4.—Boswell, V. R.—1929.—Studies of premature flower formation in wintered-over cabbage. Maryland Agr. Exp. Sta. Bull. 313 : 69-145.

2.—Miller, J. C.—1929.—A study of some factors affecting seed-stalk development in cabbage. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. 488 : 1-46.

3.—Myers, C. H. and W. I. Fisher.—1944.—Experimental methods in cabbage breeding and seed production. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Memoir 259.

Más tarde se observó que efectuando un corte en cruz en el centro de las cabezas maduras y listas para la venta en el mercado, alrededor del 5 por mil de las plantas, formaban tallos florales y semilla fértil. La semilla cosechada se volvió a sembrar, produciendo plantas de cabezas satisfactorias que florecieron normalmente casi en un 100%, lo que permitió una buena producción de semilla.

Actualmente se está repartiendo semilla de la quinta generación producida continuamente en la Estación Experimental de Sanare, con selección previa de las mejores plantas para la producción de semilla.

Este repollo se repartió por primera vez en junio de 1951 y demostró tener amplio margen de adaptación a localidades cuya altura fluctúa entre 1.300 y 450 mts. sobre el nivel del mar.

A esta nueva variedad obtenida por selección dentro de la variedad "Wisconsin all season" se le ha designado con el nombre de "Sanare".

CARACTERISTICAS

La extensión del tronco debajo de la cabeza es de longitud mediana (alrededor de 25 cms.); las hojas externas varían entre verde claro, verde obscuro o verde azulado; el color del borde foliar es verde claro o violáceo; las nervaduras de las hojas son blancas o violáceas, la forma de la cabeza es generalmente achatada, algo achatada o redonda; diámetro de las cabezas, 20-25 cms.; peso de las cabezas, 1.500-2.000 grs. En Sanare generalmente empiezan a formarse las cabezas a los 4 meses a partir de la siembra; desde el corte de las cabezas hasta la floración plena transcurren aproximadamente 3 meses. La cosecha de la semilla se hace aproximadamente a los 3 meses a partir de la floración; la maduración de la semilla no es uniforme y se efectúan 2-3 cosechas. La producción media de semilla por Ha. ha sido de 300 Kgs. Estos datos varían según el tiempo y los métodos culturales.

La variedad presenta cierta desuniformidad en la forma y tamaño de las cabezas y color de las hojas. Se observan los diferentes tipos de la variedad primitiva, porque la primera semilla producida en Sanare se cosechó sobre las pocas plantas que florecieron espontáneamente. Dada la condición de autoesterilidad del repollo, estas plantas forzosamente se cruzaron entre sí. Intencionalmente se conservó toda la variabilidad de la variedad original, para no perder su plasticidad para futuros trabajos de mejoramiento y su adaptación natural a las condicones del trópico.

Con esta variedad se inició la producción de semilla de repollo en Venezuela. Ella se diferencia de la variedad originaria en un carácter fundamental que

hace posible su propagación natural en el trópico, es decir, la floración normal en regiones de temperatura elevada constante sin necesidad de hibernación.

La semilla se está produciendo en la Estación Experimental de Sanare (Edo. Lara), cuya altitud es de 1.350 mts. s.n.m. Ensayos de producción de semilla en Maracay (Edo. Aragua), a 450 mts. s.n.m., no dieron buenos resultados. La floración es normal, pero la cantidad de semilla producida en esa localidad es mínima y la semilla mal formada.

Gerardo Perlasca,

Jefe Estación Experimental Hortícola de Sanare, División de Fitotecnia del Instituto Nacional de Agricultura.

635.35 : 575 : 631.52 : ——— . 0913

"LARA", NUEVA VARIEDAD DE COLIFLOR CREADA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA.

Los requisitos indispensables para la producción de semilla de coliflor de calidad son una floración y fructificación normales, después que las plantas formen cabezas buenas, aptas para el mercado.

Las variedades importadas que hasta ahora constituían la fuente de abastecimiento de los horticultores en el país, no llenan estos requisitos. Algunas de estas variedades forman buenas cabezas, pero no florecen; otras tienen floración prematura y otras son desechables desde cualquier punto de vista.

Esta condición ha causado a veces la pérdida de las siembras, pues las variedades de coliflor tienen límites de adaptación regional bien restringidos.

Ciertas variedades llamaron nuestra atención porque en el primer año de introducción, después de formar buenas cabezas, producían semilla fértil, aunque la floración y fructificación fueran dificultosas. En este grupo, se ha prestado particular interés a la variedad "Danish giant" importada en 1950 de los Estados Unidos de Norteamérica.

ORIGEN DE LA VARIEDAD

En la primera siembra, las plantas en la Estación Experimental de Sanare formaron buenas cabezas, la mayoría de las cuales se perdieron sin desarrollar los tallos florales. En algunas plantas se inició la formación de los tallos florales sin completar el desarrollo de flores normales. Sólo el 2% de las plantas florecieron normalmente produciendo escasa semilla fértil. En la primera generación las plantas formaron cabezas normales y bien formadas y no se observó ninguna planta de floración prematura. La semilla así producida resultó fértil y normal, controlándose los cruces entre las mejores plantas hermanas.

Actualmente contamos con semilla de la cuarta generación que ha empezado a repartirse entre los horticultores de las regiones de Sanare y Cubiro en el Estado Lara (respectivamente 1.350 y 1.500 mts. s.n.m.).

Ensayos del comportamiento de este tipo de coliflor en regiones cálidas de 400 mts. de altura s.n.m. han demostrado que en estas condiciones las plantas casi no desarrollan cabezas.

Esta nueva variedad, obtenida por selección en la variedad importada "Danish giant", se la ha designado con el nombre de "Lara". Este coliflor fué repartido por primera vez en mayo de 1952.

Es interesante observar que, en otros coliflores, algunas líneas obtenidas siguiendo el mismo procedimiento de la variedad "Lara", después de 1-2 generaciones de resultados prometedores, adquirieron de repente el carácter de floración prematura.

CARACTERISTICAS

Las plantas son de altura mediana, las hojas son de color verde intenso, diámetro de la cabeza 15 cms., color blanco-amarillo, la cabeza en la parte inferior no es muy compacta; cada planta forma generalmente una cabeza apta para el mercado; peso promedio de las cabezas 0,800 Kgs. Cuando la cabeza ha completado su formación, las hojas se abren dejándola expuesta al sol; esto provoca el amarilliamiento de la cabeza. Sin embargo el horticultor, amarrando la parte terminal de las hojas o simplemente poniendo 1-2 hojas sueltas sobre la cabeza, tiene la posibilidad de conservar el color blanco que imparte al producto mejor aspecto para el mercado.

Una hectárea puede producir 15.000 Kgs. de buenas cabezas. El ciclo completo, desde la siembra hasta la cosecha de la semilla, requiere aproximadamente 190 días; hasta la formación de la cabeza 90 días y hasta la floración 130 días.

La variedad "Lara" es de una uniformidad que supera en mucho a la de la variedad primitiva, la cual contiene plantas de diversos tipos. A este respecto es muy interesante observar que la variedad "Lara" tiene hojas de un color verde intenso, rugosas y ovales.

La variedad "Danish giant", en cambio, tiene generalmente hojas de color verde pálido, lisas y obovales, pero también se encuentran en menor proporción (6%) tipos de hojas de tipo "Lara".

La variedad de coliflor "Lara" está dando excelentes resultados en regiones altas del país como Sanare y Cubiro. No se recomienda para las regiones de tierra caliente.

Gerardo Perlasca

Doctor en Ciencias Agrarias, Jefe Estación Experimental Hortícola de Sanare, División de Fitotecnia, Instituto Nacional de Agricultura.

INFORMACION Y NOTICIAS

Lista mundial de fitotécnicos. — Según comunicación recibida del Dr. L. E. KIRK, Jefe del Departamento de Fitotecnia de la Dirección de Agricultura de la FAO en Roma, esa Organización acaba de publicar una lista mundial de fitotécnicos como suplemento a la Lista de Fitotécnicos del Canadá y de los Estados Unidos de América aparecida en 1949. Los filotécnicos profesionales podrán recibir un ejemplar gratuito dirigiéndose al Departamento de Fitotecnia de la FAO, Roma, Italia, debiendo indicar en la solicitud, además del nombre y dirección oficial, los cultivos fitogenéticos que practican en la actualidad y las actividades especiales de investigación a que se dedican.

Glosario Internacional de Términos Edafológicos. — A solicitud del Sr. G. V. JACKS, Director del Commonwealth Bureau of Soil Science, Rothamsted Experimental Station, Harpenden, Inglaterra, ha entrado a colaborar de nuevo en la revisión de lo relativo a la parte castellana de este glosario el Dr. LUIS J. MEDINA, Jefe de la Sección de Estudios de la División de Suelos del I.N.A. Como se recordará (Agronomía Tropical 1:165:1951), el Dr. MEDINA colaboró activamente en dicho glosario a solicitud del Dr. F. T. WAHLEN, Director de la División de Agricultura de la FAO.

Segundo Congreso Panamericano de Agronomía. — En el "Primer Congreso Panamericano de Agronomía", realizado en "La Estanzuela", Uruguay, en 1949, se organizó un Comité Internacional, presidido por el profesor Dr. ALBERTO BOERGER, con poderes para fijar la fecha y sede. del "Segundo Congreso Panamericano de Agronomía".

El Prof. Dr. ALBERTO BOERGER resolvió que el "Segundo Congreso Panamericano de Agronomía" fuese efectuado en el Estado de Sao Paulo, Brasil, en el año de 1954, con intención de colaborar en las festividades del IV Centenario de la Fundación de la Ciudad de Sao Paulo. La Comisión Brasileña de Organización, fijó la fecha del referido certamen del 29 de marzo al 6 de abril de 1954.

El Congreso tendrá 16 Secciones Técnico-Científicas, a saber:

1) Educación Agrícola, Cuestiones Profesionales.
2) Suelos, Abonos, Rotación.
3) Mecanización, Combate de la Erosión.
4) Tecnología Agrícola.
5) Botánica.
6) Fitopatología.
7) Entomología.
8) Economía, Asistencia Rural.
9) Genética, Mejoramiento.
10) Experimentación agrícola.
11) Fitotecnia.
12) Oleicultura, Floricultura.
13) Silvicultura, Fruticultura.
14) Pastos, plantas forrajeras.
15) Nutrición Animal.
16) Zootecnia.

Los congresistas podrán presentar un resumen del trabajo, nunca superior a 250 palabras, en uno de los idiomas oficiales del Congreso: portugués, inglés y español, hasta el 30 de octubre de 1953.

Noveno Congreso Internacional de Genética. — Se reunirá en Bellagio (Lago di Como), Italia, del 24 al 31 de agosto de 1953. Habrá reuniones formales de tipo general, otras especiales y otras informales que serán programadas en el curso del Congreso. Se recomienda mucho la presentación de materiales y datos en forma de exhibición.

Se admiten los idiomas siguientes para la presentación de los trabajos: inglés, francés, alemán, italiano y español.

A continuación, durante los primeros días de septiembre, se reunirá allí mismo el Congreso Internacional de Biometría.

Reunión técnica de Bibliotecarios Agrícolas. — Durante el período comprendido entre el 17 de agosto y el 4 de septiembre próximo tendrá lugar en Turrialba, Costa Rica, una reunión técnica de Bibliotecarios Agrícolas auspiciada por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y bajo la dirección técnica del Servicio de Intercambio Científico del referido Instituto. El objeto de esta reunión es promover el intercambio de ideas y experiencias en cuanto a la organización, administración y mantenimiento de las bibliotecas agrícolas, lo que indudablemente se traducirá en un mejoramiento de este importante servicio en los diferentes países.

RESUMENES BIBLIOGRAFICOS

630/5

León Garre, Aniceto.—Fundamentos Científiconaturales de la Producción Agrícola, Barcelona, Salvat Editores, S. A. 1951. XI, 640 p.

Esta obra constituye el primer tomo del Manual de Agricultura concebido magistralmente por el mencionado autor. El segundo, tercero y cuarto tomo estarán dedicados a los Fundamentos Económicosociales de la Producción Agrícola, a la Técnica de la Producción Vegetal y a la Técnica de la Producción Animal, respectivamente.

La obra está dividida en tres Secciones: la primera sobre Biología Agrícola, la segunda sobre Genética Agrícola y la tercera sobre Mesología. Comprende, en total, treintiocho capítulos escritos con gran claridad y precisión. Constituye, sin lugar a dudas, una verdadera contribución a la bibliografía agrícola castellana.—Luis José Medina.

FICHAS BIBLIOGRAFICAS

633.855.34: 581.46

BEIRMAERT, A.—Introduction á la biologíe florale du palmier á huile, 42 pp., 28 fig., 12 frs.—1945.

633/5: 632.58: — 95

BLOUCH, R. M.—Grass herbicides in today's agricultural economy. Scientific Monthly, LXXVI : n. 1:46-41.—1953.

595.771: 577.8: 591.1.044: 575

BLÁSQUEZ, J. y J. MEYER.—Ginandromorfismo en *Culex Fatigans* sometidos por generaciones sucesivas a exposiciones de DDT. Rev. San. Asist. Soc. 26: 607.—1951.

633.51: 631.5

CHEVALIER, A.—Les transformations récentes de la culture du Cotonnier dans le monde. Rev. Inter. Bot. Appl. and Agric. Trop. Annee 32: Nº 359-360. pp. 405-426.—1952.

633.855.34 (8)

DE BLANK, S.—A reconnaisance of the american oil palm. Trop. Agric. XXIX: 4-6 pp. 90-101.—1952.

633.2: 636.084.55: — .035.52

DODSWORTH, T. L. and CAMPBELL, W. H. MCK.—Report on an experiment to compare the fattening values, for beef cattle, of silages used from grass cut at different stages of growth. The J. of Agric. Sci. 42: (4): 395-402.—1952.

622.15: 631.56

GAUSMAN, H. W.; J. H. RAMSER, G. H. DUNGAN, F. R. EARLE, M. M. MACMASTERS, H. H. HALL and P. D. BAIRD.—Some effects of artificial drying of corn grain. Plant Physiology 27:4: 794-802.—1952.

635.64: 581.04.

GAUMANN, M. E. et Mme. STEPHI NAEF ROTH.—D'un cicle annuel de la sensibilité des tomates aux toxines. Compt. Rend. Acad. Sc. Tom. 236: Nº 2 170-2.—1953.

635.64: 575.125

GORDON WHALEY W.—Hybrid vigor in a tomato cross. Bot. Gazz. 114:1: 63-72.—1952.

576.356.5: 575

HOKANSSON, A.—Seed development after 2 x, 4 x crosses in *Galeopsis pubescens*. Hereditas XXXVIII: 4: 423-448.—1952.

576.858.8: 576.8.093.2: 632.8: 575

HUTTON, E. M. and A. R. PEAK.—Inoculation techniques for studying the genetics of virus resistance in plants. The J. of Australian Inst. Agr. Sci. 17: 4: 193-198.—1951.

633.73: 612.392

JAFFÉ, W. y D. S. ORTIZ.—Notas sobre el valor alimenticio de la pulpa del café. Agro. VII: 23: 36-37.—1952.

633.5: 581.52 (528.1)

NUTTONSON, M. Y.—Ecological crop Geography and field practices of the Ryukyu Islands, natural vegetation of the Ryukyu and Agro-climatic analogues in the Northern Hemisphere. 106 pp. The Am. Inst. of Crop. Eco. Washington, D. C.—1952.

633.: 581.192

ORTIZ, D. S.—Composición química de plantas y factores que la determinan. Agro. VII: 23: 39-45.—1952.

633.74: 575.125

RUSELL, T. A.—The vigour of some cacao hybrids. Trop. Agric. XXIX: 4-6: pp. 102-106.—1952.

551.5 (87)

ROHL, E.—Sobre el gradiente térmico vertical de Venezuela. Bol. Acd. Ciencias Físc. Mat. y Nat. 14: 44-3.—1951.

633.37: 581.04

SAN ANTONIO, J. P.—The role coumarin in the growth of roots of Melilotus alba. Bot. Gaz. 114:1: 79-95.—1952.

SCOTT, V. EATON.—Effects of Potassium deficiency on growth and metabolism of sunflower plants. The Bot. Gaz. 114: 165-180.—1952.

632.58: —95

THAKUR, C.—Effect of MCP on nutgrass. Agrn. J. vol. 44: 11 pp. 589-90. 1952.

TAKAHASHI, W. N. and MAMORU ISHII.—A macromolecular protein associated with tobacco mosaic virus infection: 40:2: pp. 85-90.—1953.

633.491: 632.452: 631.523

VASUDEVA, R. S. and R. N. AZAD.—Investigations on potato disases and production of disease-free seed-potatoes in India. The Emp. J. of Exp. Agr. XX: 80: 293-300.—1952.

633.855.34: 575

VANDERWEYEN, R. et ROELS, O.—Les variétés d'*Elaeis guineensis* JACQ. du type albescens et l'*Elaeis melanococca* GAERTNER (em. Bayley). Note préliminaire. 24 pp., 16 fig. 3 pl., 30 frs.—1949.

633.51: 631:55: 581.1

WAYNE, C. HALL and HARRY C. LANE.—Compositional and physiological changes associated with the chemical defoliation of cotton. Plant Physiology 27: 4: 754-768.—1952.

633.7: 582.951.4: 621.541: 581.19

WARREN WILSON P. M.—Formation and transport of alkaloids in Solanaceous grafts. The New Phytologist 51:3 pp. 301-316.—1952.